Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência

Kalinca Léia Becker

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2012

Kalinca Léia Becker
Bacharel em Economia

Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência

Orientadora:
Prof[a]. Dr[a]. **ANA LÚCIA KASSOUF**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Becker, Kalinca Léia
Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência / Kalinca Léia Becker.- - Piracicaba, 2012.
75 p: il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

1. Ambiente escolar 2. Crime 3. Educação - Gastos 4. Problemas sociais 5. Violência I. Título

CDD 370.193
B395a

AGRADECIMENTOS

Durante o período de doutorado, muitas pessoas contribuíram de diferentes formas para o meu desenvolvimento acadêmico, aprimoramento profissional e amadurecimento pessoal. Estas contribuições foram imprescindíveis e fundamentais para o resultado de todo este processo de aprendizado, que é esta tese. Por isso, agradeço:

À Professora Doutora Ana Lúcia Kassouf pela orientação, que foi determinante e de suma importância para a qualidade e para os rumos desta tese. Aos Professores Humberto Francisco Spolador, Jaqueline Costa e Luiz Guilherme Scozarfave pelas críticas e sugestões para o aprimoramento das versões preliminares deste trabalho, em especial ao Professor Marcelo Justus dos Santos pelas importantíssimas contribuições, principalmente no primeiro artigo e ao Professor Rodolfo Hoffmann por sanar algumas dúvidas quanto à utilização dos dados e das metodologias empregadas nesta tese.

À Maria Aparecida Maielli, secretária do programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, pela presteza, eficiência e paciência com todo o processo burocrático que envolve a tese e o doutorado.

Às entidades de fomento, CNPq, CAPES e ao programa Observatório da Educação.

Aos colegas da Unipampa, onde comecei a trabalhar em 2011, pela compreensão e apoio nestes dois anos de dupla jornada de trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação, com quem aprendi muito e de tudo um pouco, em especial às colegas Andressa Pavão, Jaqueline Costa, Luiza Valente e Marcela Ferrario pela amizade, dedicação e carinho, que ficarão para sempre como algo valioso proporcionado pelo convívio na pós-graduação.

A todos os amigos e familiares pela força e compreensão, quando abdiquei da sua companhia para aprimorar meus estudos, em especial ao meu pai Régis Saul Becker, meus tios, Sara e Hildor Heinke e minhas amigas irmãs de coração Camila Prates, Gisele Heckler e Juliana Aires. Obrigada por, mesmo que muitas vezes fisicamente distantes, estarem sempre ao meu lado e constantemente me lembrarem do que realmente importa na vida.

Agradeço imensamente à minha mãe Elsbeth Léia Spode Becker e à minha irmã Dahianne Léia Becker, cuja importância na minha vida é imensurável. Vocês são meus maiores exemplos de ética, dedicação, força e superação, enfim, minha referência, meus exemplos de vida. Obrigada por estarem sempre ao meu lado. Amo vocês.

SUMÁRIO

RESUMO

Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência

O objetivo geral desta tese é analisar a relação entre a educação e a violência através de dois ensaios. Embora estes ensaios sejam independentes quanto à abordagem teórica e à metodologia empregada, são complementares ao responder o problema desta pesquisa que é analisar se a educação e a escola podem contribuir para reduzir o crime e a violência. No primeiro ensaio buscam-se evidências de que a atuação pública na área da educação pode contribuir para reduzir o crime no médio e longo prazo, uma vez que a educação é uma variável que compõe o modelo tradicional do crime e que pode ser afetada por políticas públicas. Dessa forma, para mensurar o impacto do gasto público em educação na redução da taxa de homicídios, foi estimado um modelo utilizando dados em painel dos estados brasileiros, nos anos de 2001 a 2009 e empregando a metodologia *GMM-SYS*, que permite introduzir defasagens aos regressores. Os resultados das estimativas mostraram uma elasticidade negativa de aproximadamente 0,1 entre o crime e os gastos públicos em educação, na primeira defasagem, indicando que políticas públicas educacionais podem contribuir para reduzir a criminalidade, porém é necessário um período para que os resultados sejam observados. Já no segundo ensaio, são analisados alguns fatores do ambiente escolar e do seu entorno que podem contribuir para a manifestação do comportamento violento dos alunos, com base na teoria da interação social que estabelece que as ações dos indivíduos são influenciadas tanto pelas redes sociais que eles formam quanto pelas ações de seus antecessores. Para isso, foi estimado um modelo logit de efeito fixo, utilizando dados da Prova Brasil, nos anos de 2007 e 2009. Os resultados mostraram que a possibilidade de observar um ato agressivo de um aluno é maior em ambientes escolares com traços da violência, onde foi observada uma ação violenta de um professor ou ocorreram crimes contra patrimônio, contra a pessoa, tráfico de drogas ou atuação de gangues. De forma geral, os resultados desta tese indicaram que políticas públicas na área de educação podem ser usadas como forma de combater a violência no médio e longo prazo e, para isso, é necessário que a escola funcione como um espaço para desenvolver conhecimento, habilidades e noções de moralidade e civilidade.

Palavras-chave: Crime; Violência; Gastos com educação; Ambiente escolar

ABSTRACT

An economic analysis of the relation between education and violence

The main objective of this thesis is to analyze the relation between education and violence in two papers. Although these papers are independent concerning their theoretical approach and methodology, they are complementary to answer the research problem, which is to examine whether school education can contribute to reduce crime and violence. In the first paper we searched evidence that public action towards education can help reduce crime in the medium and long term, since education is a variable of the traditional crime model which may be affected by public policy. Thus, to measure the impact of public spending on education in reducing homicide rate, we estimated a Brazilian states panel data, from 2001 to 2009, using the GMM-SYS methodology, which allows introducing lags for regressors. The estimation results showed a negative elasticity of approximately 0.1 between crime and public spending on education in the first lag, indicating that educational policies can contribute to crime reduction, but a period is needed so that results can be observed. In the second paper we analyze some factors of the school environment and its surroundings that may contribute to student violent behavior, based on the social interaction theory which establishes that the actions of individuals are influenced by their social networks and the actions of their predecessors. For this, we estimated a fixed effect logit model, using Prova Brasil data, of 2007 and 2009. The results showed that the possibility of observing an aggressive student act is higher in school with traces of violence, where one could witness a teacher's violent action, crime against property, against a person, drug dealing or gang activity. Generally, the results of this thesis indicate that public policies in education can be used as a way to fight violence in the medium and long term and, thus, it is necessary that school works as a space to develop knowledge, skills and notions of morality and civility.

Keywords: Crime; Violence; Education Spending; School Environment

1 INTRODUÇÃO

A violência é um dos grandes problemas enfrentados pela sociedade brasileira. Afeta negativamente a qualidade de vida dos cidadãos, através da sensação de insegurança, e gera custos econômicos para os indivíduos e para a sociedade. Quando a violência está relacionada a uma agressão, seja ela física ou moral, os custos podem ser observados tanto nos indivíduos que sofrem a agressão como também naqueles que a executam. No caso das vítimas, os custos são os danos físicos e emocionais que podem gerar a necessidade de serviços de saúde e impossibilitar que este indivíduo desenvolva a sua capacidade produtiva temporária ou definitivamente (CARVALHO et al., 2007). Já no caso dos agressores, o custo está relacionado à possível punição deste comportamento, que envolve gastos judiciais e de encarceramento (LEVITT, 1998).

Quando os atores envolvidos em atividades violentas são jovens, os custos sociais podem ser ainda maiores, devido ao longo período que estes jovens teriam para contribuir com a atividade produtiva do país. Além disso, o envolvimento do jovem em uma atividade violenta é a porta de entrada para o seu engajamento na carreira do crime (FARRIGTON, 1990). Estudos internacionais mostram que a taxa de crimes violentos tipicamente aumenta durante a adolescência, atinge o pico no final deste período e, após, declina (SHAVIT e RATTNER, 1988; STEFFENSMEIER et al., 1989; SAMPSON e LAUB, 2003). No Brasil, o estudo de Mendonça et al. (2002) mostrou uma relação negativa entre a idade do indivíduo e a probabilidade de cometer um crime violento. No mesmo sentido, Scozarfave e Soares (2009) observaram uma relação positiva entre a proporção de pessoas com idade entre 15 e 17 anos e a taxa de crimes pecuniários.

A literatura mostra também que existe uma relação negativa entre a educação e a criminalidade. Lochner e Moretti (2004), através de uma análise empírica utilizando informações de indivíduos nos Estados Unidos, observaram que a escolaridade reduz significativamente a atividade criminal. Os resultados da pesquisa indicaram que um aumento de 1% nas taxas de conclusão do ensino médio para todos os homens com idade entre 20 e 60 anos, reduziria em torno de U$1.4 bilhões por ano em custos decorrentes do crime por parte das vítimas e da sociedade em geral. No Brasil, estudos utilizando informações agregadas mostraram que as medidas da educação da população estão inversamente relacionadas às

taxas de crime (FAJNZLBER e ARAÚJO JR., 2001; SANTOS, 2009; SCOZARFAVE e SOARES; 2009).

Diante destas evidências, é possível inferir que a educação pode ser uma forma de política de prevenção à criminalidade no médio e longo prazo, pois além de desenvolver as noções de moralidade e civilidade dos indivíduos, o acúmulo de capital humano proveniente da educação aumenta os retornos financeiros auferidos no mercado de trabalho, afastando-os da atividade criminosa (HECKMAN, 1999; LOCHNER, 2004).

Porém, para que isto aconteça, é necessário que o ambiente escolar realmente funcione como espaço para desenvolver o conhecimento e para fornecer bons exemplos de conduta aos alunos. Muitos estudos mostram que a interação do jovem com os demais indivíduos no ambiente em que este jovem está inserido tem grande influência sobre o seu comportamento (FREMANN, 1999; HEAVNER e LOCHNER, 2002; JACOB e LEFGREN, 2003). Logo, é mais provável que um jovem manifeste um comportamento violento se a escola apresentar problemas como a própria violência, o consumo de drogas, a atuação de gangues, entre outros.

Neste contexto, a proposta deste estudo é analisar a relação entre a educação e a violência, tanto através da busca de evidências do impacto dos gastos públicos em educação na redução da criminalidade, como também através da análise de alguns fatores que podem levar a manifestação do comportamento agressivo dos alunos nas escolas. Dessa forma, o que se pretende observar é se a opção por políticas públicas voltadas para a educação pode contribuir para a redução da violência e, no caso de o indivíduo já estar inserido no sistema educacional, quais os principais fatores que levam ao comportamento violento na escola, a fim de identificar mecanismos de prevenção já nos primeiros níveis educacionais. Esta análise será feita através de dois ensaios.

O primeiro ensaio, apresentado no capítulo 2, analisa o quanto da taxa de criminalidade atual é explicado pelos gastos com educação. A análise baseia-se no modelo tradicional do crime, desenvolvido por Becker (1968), onde os indivíduos decidem participar da atividade criminosa se houver retorno financeiro. Neste modelo, a escolaridade é uma medida das habilidades do indivíduo na sua atividade produtiva, seja ela criminosa ou não. Dessa forma, a educação pode estar relacionada de forma positiva ou negativa com o crime, pois as habilidades podem ser usadas tanto para tornar mais eficiente o planejamento e a execução do crime, como também para obter melhores oportunidades no mercado de trabalho, afastando o indivíduo da atividade criminosa.

Becker e Mulligan (1997) e Arrow (1997) mostraram que a escolaridade pode aumentar a paciência dos indivíduos e aumentar a probabilidade de obedecer às leis. Já Lochner (2004) desenvolveu um modelo de escolha ótima ao longo do ciclo de vida, onde o indivíduo aloca cada período de tempo para investir em capital humano, no mercado de trabalho ou na atividade criminosa, com o objetivo de maximizar a expectativa de ganho ao longo da vida. Se o indivíduo entra no crime, ele enfrenta uma probabilidade de encarceramento e, neste período, não é possível investir em capital humano. Dessa forma, um maior nível de capital humano altera o custo da prisão, pois o encarceramento representa a renúncia de oportunidades de aprendizado e de oportunidades no mercado de trabalho.

As contribuições destes estudos indicam que a educação pode contribuir para reduzir o crime e as evidências da literatura nacional apontam um efeito líquido negativo entre medidas de escolaridade da população e do crime (ARAÚJO JR e FAJNZYLBER, 2001; KUME, 2004; RESENDE, 2007; SANTOS, 2009; SCORZAFAVE e SOARES, 2009; TEIXEIRA, 2011).

A educação pode ser afetada diretamente por políticas públicas, por isso buscamos identificar se a atuação pública pode ser utilizada como uma forma de política de prevenção do crime. É provável que o resultado da relação entre os gastos em educação como forma de reduzir a taxa de homicídios não seja observado imediatamente, uma vez que é necessário pelo menos um período para que estes gastos possam ser absorvidos pela população. Por isso, procuramos evidências da relação entre essas variáveis com um período de defasagem para os gastos públicos com educação. Essa análise é feita através da estimação de um painel de dados socioeconômicos dos estados brasileiros, utilizando a metodologia *GMM-SYS* (*Generalized Method of Moments - System*), que permite introduzir defasagens nos regressores.

O segundo ensaio, apresentado no capítulo 3, analisa a relação entre o comportamento violento dos alunos e os fatores sociais e econômicos internos e externos ao ambiente escolar. Esta análise baseia-se nos modelos de interação social, onde as ações dos indivíduos sofrem influencia do meio através das redes sociais de contatos (*networks*). Diante dessa ideia, jovens que estão inseridos em escolas com traços da violência terão maior probabilidade de apresentar um comportamento agressivo.

Para analisar a relação entre a agressividade do aluno e o ambiente escolar, foi estimado um modelo logit de efeito fixo, com dados da Prova Brasil, nos anos de 2007 e 2009. Este é o primeiro estudo na literatura nacional que propõe mensurar como o meio,

composto pela escola, família e comunidade, influencia o comportamento do jovem. Os resultados desta pesquisa podem orientar a elaboração de políticas voltadas para a prevenção da violência nas escolas.

Embora estes ensaios sejam independentes na abordagem teórica e no método de análise, ambos visam contribuir com a literatura que analisa a relação entre a educação e a violência. Dessa forma, as analises são complementares na busca da resposta ao problema desta tese que é observar se a educação e a escola podem contribuir para reduzir a violência e o crime, na medida em que o primeiro ensaio fornece uma análise ampla e agregada do impacto dos gastos com a educação na redução da taxa de homicídios, enquanto o segundo volta-se para dentro da escola, analisando como os vários fatores do ambiente escolar podem prevenir a manifestação do comportamento violento.

Além desta introdução, o estudo apresenta mais dois capítulos com a seguinte estrutura: no capítulo 2 apresenta-se o primeiro ensaio “Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil”; no capítulo 3 apresenta-se o segundo ensaio “Violência nas escolas: uma análise da relação entre o comportamento agressivo dos alunos e o ambiente escolar”.

Referências

ARAÚJO JÚNIOR, A.; FAJNZYLBER, P. **O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, 2001. 50 p. (Texto de Discussão, 162)

BECKER, G.S. Crime and punishment: An economic approach. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v.76, n.2, p.169-217, 1968.

CARVALHO, A.X.; CERQUEIRA, D.R.C.; RODRIGUES, R.I.; LOBÃO, W.J.A. **Custos das mortes por causas externas no Brasil**. Brasília: IPEA, 2007. 45 p. (Texto de Discussão, 1268).

FARRINGTON, D.P. Childhood aggression and adult violence: Early precursors end later-life outcomes. In: PEPPLER, J; RUBIN K. (Ed.). **The development and treatment of childhood aggression**. Toronto: Psychology Press, 1990. p. 5-25.

FREEMAN, R.B. The economics of crime. **Handbook of Labor Economics**. Amsterdã: Elsevier Science, 1999. p. 3530-3563.

HEAVNER, D.L.; LOCHNER, L. **Social Networks and the Aggregation of Individual Decisions**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2002. 23 p. (NBER Working Paper, W8979.)

HECKMAN, J. **Policies to foster human capital**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999. 77 p. (NBER Working Paper, W7288.)

JACOB, B.A.; LEFGREN, L. Are Idle Hands the Devil's Workshop? Incapacitation, Concentration, and Juvenile Crime. **American Economic Review**, Pittsburgh, v.93, n.5, p. 1560-1577, Dec. 2003,

KUME, L. Uma Estimativa dos Determinantes da Taxa de Criminalidade Brasileira: Uma Aplicação em Painel Dinâmico. In:ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA,32., 2004. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:ANPEC, 2004. p. 1-16.

LEVITT, S.D. Juvenile Crime and Punishment. **Journal of Political Economy**, Chicago, v.106,n.6, p. 1156-1185, Dec 1998.

LOCHNER, L. **Education, work, and crime**: A human capital approach. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2004. 43 p. (NBER Working Paper Series, 10478).

LOCHNER, L.; MORETTI E. The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v.94, n.1, P. 155-189, Mar.2004.

MENDONÇA, M.J.C de; LOUREIRO, P.R.A.; SACHSIDA, A. Interação social e crimes violentos: uma análise empírica a partir dos dados do Presídio de Papuda. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 621-641, out./dez. 2002.

RESENDE, J.P.;VIEGAS, M. Crime Social, Castigo Social: Desigualdade de Renda e Taxas de Criminalidade nos Grandes Municípios Brasileiros. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 173-195, Jan./Mar. 2011

SAMPSON, R.J.; LAUB, J.H. Life-course desisters? Trajectories of crime among delinquent boys followed to age 70. **Criminology**, Cambridge, v. 41, n.3, p. 555-592, 2003.

SANTOS, M.J.; KASSOUF, A.L. Uma investigação dos determinantes socioeconômicos da depressão mental no Brasil com ênfase nos efeitos da educação. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 5-26, 2007.

SANTOS, M.J. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o efeito inércia nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. **Revista Economia/ANPEC**, Brasília, v.10, n.1, p. 170-194, 2009.

SCORZAFAVE, L.G.; SOARES, M.K. Income inequality and pecuniary crimes. **Economics Letters**, Amsterdã, v.104, p. 40-42, 2009.

SHAVIT, Y.; RATTNER, A. Age, Crime, and the Early Life Course. **The American Journal of Sociology**, Chicago, v. 93, n. 6, p. 1457-1470, May, 1988.

STEFFENSMEIER, D.J.; ALLAN, E.A.; HARER, M.D.; STREIFEL, C. Age and the distribution of crime. **The American Journal of Sociology**, Chicago, v. 94, n..4, p. 803-831, Jan., 1989.

TEIXEIRA, E.C. **Dois ensaios a cerca a relação entre a criminalidade e educação**. 2011. 102p. Tese (Doutorado na área de Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, 2011.

2 UMA ANÁLISE DO EFEITO DOS GASTOS PÚBLICOS EM EDUCAÇÃO SOBRE A CRIMINALIDADE NO BRASIL

Resumo

Há evidências na literatura nacional de que diferentes medidas da escolaridade da população contribuem para reduzir o crime. A educação pode ser afetada diretamente por políticas públicas na área, porém é provável que os resultados sobre o crime não sejam observados imediatamente. Neste sentido, utilizando dados socioeconômicos dos estados brasileiros, procuramos evidências da relação entre os gastos públicos com educação e o crime através do estimador *GMM-SYS*, que permite introduzir defasagens para os regressores. Observamos uma elasticidade negativa de 0,1 na primeira defasagem, o que é uma evidência de que a atuação pública na área de educação pode contribuir para reduzir o crime, porém é necessário um período para que os resultados sejam observados.

Palavras chave: Crime; Educação; GMM em Sistema

Abstract

There is evidence in the national literature that different measures of population’s education contribute to reduce crime. Education can be directly affected by public policies in the area, but it is likely that results in crime are not immediately seen. In this sense, using socioeconomic data of Brazilian states, we search evidence of the relation between public spending on education and crime through the *SYS-GMM* estimator, which allows introducing lags for regressors. We observed a negative elasticity of 0.1 in the first lag, which is evidence that public action toward education can help reduce crime, but a period is needed so that results can be observed.

Keywords: Crime; Education; GMM *System*

2.1 Introdução

A criminalidade é um problema social que afeta negativamente a qualidade de vida dos cidadãos, gerando custos econômicos e grandes perdas, dentre as quais, a vida humana. A maior parte das vítimas da violência são pessoas em idade economicamente ativa. Segundo os dados do Sistema Único de Saúde, no ano de 2010, aproximadamente 59% dos homicídios ocorreram com pessoas em idade entre 20 e 39 anos. Do ponto de vista econômico, isso representa custos substanciais em termos de perda de capital humano e, consequentemente, da capacidade produtiva, pois estas pessoas poderiam contribuir para o crescimento do PIB nacional durante um longo período. Carvalho et al. (2007) estimaram que a perda de produção no Brasil devido aos homicídios foi de R$ 9,1 bilhões em 2001.

Este cenário tem levado a sociedade e o governo a refletir sobre as principais causas da criminalidade e também gera uma demanda crescente de políticas públicas para o combate do problema. A literatura que trata do assunto aponta vários fatores que podem estar relacionados à criminalidade, dentre os quais, questões de administração pública e organização da sociedade, questões de demografia e urbanização e questões sociais, como a desigualdade e a pobreza, entre outras (FAJNZYLBER e ARAÚJO JR, 2001).

Questões relacionadas ao mercado de trabalho, como o salário e o emprego também podem levar à criminalidade (MYERS JR, 1983; FREEMAN, 1996; GROGGER, 1998, MACHIN e MEGHIR, 2000; GOULD et al., 2002). Há casos em que as pessoas são levadas ao crime por não conseguirem se inserir no mercado de trabalho, o que pode ser devido a questões estruturais do mesmo, que não consegue absorver a oferta de trabalho, ou por questões de qualificação do indivíduo.

Neste último caso, é possível pensar na educação como uma das formas de combater o crime no longo prazo, pois um indivíduo mais educado tem maior qualificação e, assim, consegue melhores oportunidades de emprego e salário, o que torna este indivíduo menos propenso ao crime. A educação pode ainda reduzir a criminalidade ao desenvolver as noções de moralidade e civilidade, aumentando a probabilidade de o indivíduo obedecer às leis **(***law-abidingness***)** e tornando-o mais avesso ao risco da punição da atividade criminosa (BECKER, 1968; HECKMAN, 1999; LOCHNER, 2004).

Uma das preocupações da literatura de políticas para a educação é avaliar qual a melhor forma de realizar os investimentos. Cunha et al. (2005) evidenciaram que há períodos no ciclo de vida das pessoas que são cruciais para o desenvolvimento de suas habilidades, denominado de período crítico. Diante disso, os autores defendem que investimentos na primeira infância são de extrema importância para promover a aprendizagem, já que é neste período que a criança desenvolve suas primeiras habilidades e também o senso de moralidade e civilidade. Estas habilidades potencializam a acumulação de capital humano ao longo do ciclo de vida e promovem melhores oportunidades para o indivíduo no mercado de trabalho, tornando-o menos propenso a cometer crimes.

A evidência de que investimentos em educação nos níveis iniciais de ensino reduzem a criminalidade é observada na pesquisa de Schweinhart et al. (1993), que avaliou o programa de pré-escola Perry, realizado em Michigan nos Estados Unidos, onde crianças marginalizadas de 4 a 5 anos foram aleatorizadas para participar do programa e, após, foram acompanhadas ao longo do seu ciclo de vida. Os resultados mostraram que 31% das pessoas que participaram do programa foram presas aos 19 anos, enquanto o percentual é 51% para

pessoas que não participaram do programa. Outro resultado é que 7% das pessoas que participaram do programa foram presas 5 vezes ou mais aos 28 anos de idade, enquanto as que não participaram, o percentual é 35%.

Heckman (1999) argumenta que se o ensino na infância for negligenciado, ainda é possível melhorar as perspectivas do indivíduo no mercado de trabalho através da educação profissionalizante na adolescência e, consequentemente, reduzir a sua propensão à criminalidade. Uma evidência disto é observada na pesquisa de Schochet et al. (2000) que avaliou o programa Job Corps nos Estados Unidos, onde adolescentes marginalizados de 16 a 21 anos foram submetidos a 7 meses de treinamento educacional e profissional. Os autores compararam os jovens que participaram do programa (grupo de tratamento) com jovens que não participaram (grupo de controle) e observaram que o número de prisões reduziu em 22% entre os jovens que participaram do programa. Esta redução ocorreu em todas as categorias de crimes analisadas, embora seja um pouco maior para crimes menos graves.

No modelo tradicional do crime, desenvolvido por Becker (1968), os indivíduos agem segundo a motivação econômica, ou seja, decidem cometer crimes se houver possibilidade de retorno financeiro. Neste modelo, a educação é uma medida das habilidades do indivíduo na sua atividade produtiva, seja ela criminosa ou não. Dessa forma, a relação entre a educação e a criminalidade pode ser tanto positiva como negativa, uma vez que o indivíduo pode utilizar suas habilidades para executar e planejar o crime ou para obter melhores retornos no mercado de trabalho.

No Brasil, a literatura aponta para um efeito líquido negativo entre medidas de escolaridade da população e do crime, indicando que a educação pode contribuir para reduzir a criminalidade. Fajnzlber e Araújo Jr. (2001) analisaram alguns determinantes econômicos e demográficos do crime e obtiveram uma elasticidade positiva entre analfabetismo e as taxas de homicídios, ou seja, maior educação (menor taxa de analfabetismo) resulta em menos crime. Kume (2004) e Santos (2009) obtiveram uma elasticidade negativa entre uma medida de escolaridade média[1] e a taxa de crimes letais. Resende (2007) utiliza como medida de educação o número de adolescentes entre 15 e 17 anos na escola e observa uma relação negativa com a taxa de homicídios. No mesmo sentido, Scorzafave e Soares (2009) observaram uma relação negativa entre a taxa de matrículas e crimes não pecuniários. Já o estudo de Teixeira (2011) mostra uma relação positiva entre a taxa de abandono escolar dos

[1] Kume (2004) utiliza como medida de educação o número médio de anos de estudo para população a partir dos 25 anos, já Santos (2009) utiliza a escolaridade média, em anos de estudo, dos homens entre 15 e 30 anos de idade.

alunos do primeiro ano do ensino médio e as taxas de homicídio com um período de defasagem.

Estas evidências indicam que a escolaridade e o acesso à educação podem ser afetados diretamente por políticas públicas. Dessa forma, neste estudo procuramos contribuir com a literatura já existente ao analisar o impacto do gasto público em educação sobre a taxa de homicídios. Diferentemente dos demais estudos que utilizam como medida de educação o acesso à escola ou a escolaridade da população, utilizamos os gastos públicos na área como medida e, assim, buscamos identificar se a atuação pública na área de educação pode ser utilizada como uma forma de política de prevenção do crime. É provável que os resultados não sejam observados imediatamente, uma vez que é necessário um período para que os investimentos sejam absorvidos pela sociedade, por isso, além da relação contemporânea, buscamos evidências do efeito defasado dos gastos públicos em educação sobre a taxa de homicídios.

2.2 A relação entre a educação e a atividade criminal

Em economia, a maioria das pesquisas para explicar a criminalidade baseia-se no modelo teórico proposto por Becker (1968), que tem como ponto de partida um modelo de escolha racional em que o indivíduo irá cometer crimes se o benefício esperado do crime for maior que o custo de execução do mesmo.

Para tomar sua decisão, o indivíduo analisa questões como: o custo oportunidade, o custo moral, o custo de execução e planejamento do crime, o custo associado à punição e sua respectiva probabilidade de ocorrer, entre outros. É de se esperar ainda que, assim como nas atividades legais, os criminosos adquiram experiência ao longo do tempo, implicando em ganhos de produtividade, o que funcionaria como uma espécie de *learning-by-doing* da atividade criminal.

A literatura baseada neste modelo reconhece que a educação pode ter uma relação positiva ou negativa com a criminalidade. A relação positiva ocorre em função do custo de planejamento, já que, quanto maior o nível de escolaridade, maior será a eficiência do indivíduo na execução e planejamento do crime e, portanto, menor será o custo. Além disso, em termos agregados, uma região com maior escolaridade média, geralmente apresenta maior renda per capita, tornando-se economicamente mais atrativa para a atuação do crime (ARAÚJO JR. e FAJNZYLBER, 2001).

Porém, as evidências empíricas geralmente apresentam um efeito líquido negativo, ou seja, a educação reduz a criminalidade. A relação positiva está geralmente associada a alguns tipos de crime contra a propriedade (LOCHNER, 2004; SOARES, 2004; CARNEIRO et al., 2005). Mesmo assim, o estudo de Kling (2002), utilizando dados criminais da Califórnia nos Estados Unidos, mostrou que o estigma de uma condenação criminal é bastante elevado entre os criminosos de colarinho branco, o que implica que custo do crime para indivíduos educados pode ser elevado mesmo nos crimes contra a propriedade. Entretanto, é evidente que isso ocorre apenas se as instituições criminais forem fortes e a condenação for efetivada.

A relação negativa entre a educação e a atividade criminosa ocorre em função do custo de oportunidade, pois um indivíduo mais educado, com melhores oportunidades no mercado de trabalho, tem um custo de oportunidade maior, o que aumenta o custo de cometer um crime. Além disso, a punição pode ser mais custosa para indivíduos mais educados, já que o encarceramento implica em tempo fora do mercado de trabalho.

A educação pode ainda alterar as taxas individuais de preferência no tempo ou de aversão ao risco. Becker e Mulligan (1997) mostraram que a escolaridade pode aumentar a paciência dos indivíduos. Arrow (1997) mostrou ainda que a escolaridade afeta diretamente os custos psíquicos de desobedecer às leis. Logo, indivíduos mais pacientes e mais avessos ao risco provavelmente irão considerar as punições do crime mais custosas.

A educação de um indivíduo é resultado de um processo de acúmulo de capital humano que ocorre ao longo do ciclo de vida e envolve investimento e alocação do tempo. Diante disso, Lochner (2004) desenvolveu um modelo de escolha ótima onde o indivíduo aloca cada período de tempo t para investir em capital humano (I_t), no mercado de trabalho ou na atividade criminosa (k_t), com o objetivo de maximizar a expectativa de ganho ao longo da vida. Se o indivíduo entra no crime, ele enfrenta uma probabilidade de encarceramento. Se isso acontecer, supõe-se que o indivíduo não poderá investir em capital humano, trabalhar ou cometer outro crime durante o período que estiver na prisão.

O tempo total de cada período é normalizado para h, assim, o tempo gasto trabalhando é simplesmente $h - I_t - k_t$. Indivíduos podem ganhar $\omega_t H_t + \epsilon_t$ por unidade de tempo gasto trabalhando, onde ω_t representa o salário ou preço do capital humano, H_t, é o nível de habilidade do indivíduo e ϵ_t são possíveis choques no mercado de trabalho com média zero, independentes e identicamente distribuídos (*iid*). O tempo gasto cometendo crime gera um retorno líquido N dado por:

$$N_t = f_1[k_t,H_t,\theta,\eta_t] \quad (1)$$

onde θ é a habilidade para o crime e η_t são possíveis choques nos retornos da atividade criminal com média zero e *iid*. Estes retornos são não decrescentes em H_t e estritamente crescentes e côncavos em k_t e θ. H_t , por sua vez, é dado por:

$$H_t = H_{t-1} + f_2[I_{t-1},H_{t-1};A] \quad (2)$$

onde *A*, é a capacidade de aprendizagem do indivíduo e $f_2(.)$ é crescente e côncava em todos os seus argumentos.

Indivíduos com maior *A* obtém maior retorno no investimento em capital humano, ou seja, $\frac{\partial^2 f_2}{\partial A \partial I} > 0$. Logo, *A* tem influência sobre a criminalidade, pois indivíduos mais habilidosos geralmente investem mais tempo para acumular competências e obtém maior retorno por unidade de tempo investido em capital humano, o que também aumenta os retornos no mercado de trabalho. Pelos mesmos motivos, indivíduos que iniciam a atividade produtiva com maior nível de capital humano (H_0), tenderão a cometer menos crimes. Além disso, *A* e H_0 elevados, alteram o custo da prisão, pois o encarceramento representa a renúncia de oportunidades de aprendizado e no mercado de trabalho.

Sendo assim, fatores que refletem elevados *A* e H_0 ou baixo θ devem ser negativamente correlacionados com o crime. Estes gostos e habilidades são quase certamente, conforme o autor, moldados pela família, escola e vizinhança nas idades iniciais do ciclo de vida do indivíduo. Logo, intervenções precoces na atividade educacional podem ajudar a compensar os déficits de aprendizagem ou alterar o gosto para o crime, o que pode reduzir substancialmente a posterior participação na atividade criminosa.

As premissas desta literatura teórica, somadas as evidências da literatura empírica nacional indicam que a educação da população pode contribuir para reduzir o crime. (ARAÚJO JR e FAJNZYLBER, 2001; KUME, 2004; RESENDE, 2007; SANTOS, 2009; SCORZAFAVE e SOARES, 2009; TEIXEIRA, 2011). Dessa forma, a alocação de recursos na educação pode ser uma forma de política pública de longo prazo para a redução da criminalidade.

2.3 Metodologia

A estratégia empírica é construir um painel de dados dos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, observados entre os anos de 2001 a 2009, compondo uma amostra de 243 observações. Conforme Santos e Kassouf (2007) a estrutura de dados em painel é a melhor estratégia para lidar com os problemas das estimativas de criminalidade, que geralmente apresentam heterogeneidade não observável entre as unidades individuais, no caso os Estados. A forma de lidarmos com a heterogeneidade é admitirmos que as características não observáveis dos estados sejam relativamente estáveis no tempo.

Esses efeitos não observados estão relacionados às características culturais que influenciam de forma diferenciada as taxas de crimes nos Estados, como por exemplo, a predisposição a resolver conflitos interpessoais de forma violenta, o consumo de drogas e álcool, a presença de atividades ilegais particularmente lucrativas, a existência de conflitos associados à posse da terra, etc. A presença de efeitos não observados entre os estados afetando as taxas de crime é confirmada pelo teste de Hausman em um modelo de efeitos fixos, representado no Apêndice 1.

É necessário considerar também a possibilidade da presença do "efeito inércia" nas taxas de homicídios que se dá em função da aprendizagem e especialização na atividade criminosa ao longo do tempo, ocasionando a transferência do crime de um período para outro. A literatura nacional apresenta evidências deste efeito (KUME, 2004; SANTOS, 2009; TEIXEIRA, 2011). Neste caso, utiliza-se uma especificação dinâmica através do seguinte modelo em notação matricial:

$$y_{it} = y_{it-1}\gamma + x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \qquad (3)$$

em que y_{it} é a oferta de crimes do i-ésimo Estado (i = 1, ..., 27) no ano t (t =2001, ..., 2009), x_{it} são os regressores, z_i é o efeito individual de cada estado, contendo um termo constante e um conjunto de variáveis específicas de cada estado, e ε é o erro aleatório.

As estimativas consistentes dos parâmetros do modelo dinâmico, onde regressores defasados são introduzidos, podem ser obtidas através do estimador de variável instrumental, com o uso apropriado das defasagens de y_{it} como instrumentos. Arellano e Bond (1991) propõem a estimativa do modelo em primeira diferença, também chamado de estimador *Generalized Method of Moments - GMM*:

$$\Delta y_{it} = \Delta y_{it-1}\gamma + \Delta x'_{it}\beta + \Delta z'_i\alpha + \Delta\varepsilon_{it} \tag{4}$$

A principal pressuposição é que ε_{it} é serialmente não correlacionado, de modo que $\Delta\varepsilon_{it} = \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$ é correlacionado com $\Delta y_{it-1} = y_{it-1} - y_{it-2}$ porque y_{it-1} depende de ε_{it-1} e, ao mesmo tempo $\Delta\varepsilon_{it}$ é não correlacionado com Δy_{it-k} para $k \geq 2$, permitindo a possibilidade de estimação por variável instrumental, usando variáveis defasadas como instrumentos.

Anderson e Hsiao (1981) propuseram a estimação por variável instrumental usando y_{it-2}, que é não correlacionado com $\Delta\varepsilon_{it}$, como um instrumento para y_{it-1}. Os regressores x_{it} podem ser usados como instrumentos para si próprios se forem estritamente exógenos, ou seja, não correlacionados com ε_{it}. Porém, dependendo da natureza destes regressores, eles podem ser fracamente exógenos, também chamados de predeterminados, ou contemporaneamente endógenos.

Os regressores predeterminados são correlacionados com os erros passados, mas são não correlacionados com os erros futuros: $E(x_{it}\varepsilon_{is}) \neq 0$ para $s < t$ e, $E(x_{it}\varepsilon_{is}) = 0$ para $s \geq t$. Estes regressores podem ser instrumentalizados utilizando as defasagens subsequentes, da mesma forma que y_{it-1}, ou seja, os instrumentos de x_{it} são x_{it-1}, x_{it-2}... No caso dos regressores endógenos $E(x_{it}\varepsilon_{is}) \neq 0$ para $s \leq t$ e, $E(x_{it}\varepsilon_{is}) = 0$ para $s > t$, logo, $E(x_{it}\varepsilon_{it}) \neq 0$ e x_{it-1} não é um instrumento válido. Neste caso, os instrumentos de x_{it} são x_{it-2}, x_{it-3}...

Contudo, Blundell e Bond (1998) mostraram que as defasagens transformadas são instrumentos fracos para as variáveis em primeira diferença, pois os níveis passados guardam poucas informações sobre as mudanças futuras da variável. Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) sugerem utilizar a condição adicional $E(\Delta y_{it-1}\varepsilon_{it}) = 0$, que torna possível incorporar os níveis da equação (3) e usar Δy_{it-1} como um instrumento, ou seja, utilizar a primeira diferença das variáveis como instrumentos para as equações em nível. Este procedimento é o estimador *System GMM* (*GMM-SYS)*, que é basicamente um sistema de duas equações, a equação original e a equação transformada.

Kume (2004) evidencia ainda que a possibilidade de erro de medida na variável dependente, em função da taxa de sub-registro de crimes, pode invalidar os instrumentos em *t*–2 para as equações em primeira diferença e *t*–1 para as equações em níveis. Supondo que o

erro de medida em y_{it} é função do efeito fixo de Estado φ_i e de um choque aleatório v_{it}, temos:

$$y^*_{it} = y_{it} + \varphi_i + v_{it} \qquad (5)$$

Substituindo em (3) temos:

$$y^*_{it} = y^*_{it-1}\gamma + x'_{it}\beta + \mu_i + u_{it} \qquad (6)$$

onde $\mu_i = z'_i\alpha + \varphi_i(1-\gamma)$ e $u_{it} = v_{it} - v_{it-1}\gamma + \varepsilon_{it}$, de modo que o erro sofre correlação devido a presença de v_{it} e v_{it-1}. Dessa forma, y^*_{it-2} não é um instrumento válido para a equação em primeira diferença, assim como Δy^*_{it-1} para a equação em nível. Neste caso, o procedimento adotado é utilizar como instrumentos defasagens a partir de *t*–3 para as equações em primeira diferença e *t–2* para as equações em níveis.

Uma forma de amenizar o erro de medida na variável dependente é utilizar a taxa de mortes por agressão, considerando que esta variável está sujeita a uma menor incidência de sub-registro, pois quando há perda de vida humana é feito um registro no instituto médico legal e na polícia (SANTOS e KASSOUF, 2008).

A principal suposição do modelo dinâmico proposto na equação (4) é que o erro ε_{it} é serialmente não correlacionado. Esta hipótese pode ser testada através do teste de correlação serial. Se ε_{it} é serialmente não correlacionado, então $\Delta\varepsilon_{it}$ é correlacionado com $\Delta\varepsilon_{it-1}$ porque $Cov(\Delta\varepsilon_{it}, \Delta\varepsilon_{it-1}) = Cov(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}, \varepsilon_{it-1} - \varepsilon_{it-2}) = -Cov(\varepsilon_{it-1}, \varepsilon_{it-1}) \neq 0$. Porém, $\Delta\varepsilon_{it}$ será não correlacionado com $\Delta\varepsilon_{it-k}$ para $k \geq 2$. Logo, a hipótese nula a ser testada é $Cov(\Delta\varepsilon_{it}, \Delta\varepsilon_{it-k}) = 0$ para *k* = 1, 2, 3... e espera-se que os erros em primeira diferença sejam correlacionados em primeira ordem e não autocorrelacionados em segunda ordem.

Para obter estimativas consistentes através do estimador de variável instrumental é necessário que os instrumentos sejam exógenos. O teste de *Sargan* (*test of overidentifying restrictions*) é utilizado para testar a validade conjunta dos instrumentos. Considerando a equação (3), os instrumentos (τ) serão válidos se $E(\varepsilon \mid \tau) = 0$, de modo que a falha em rejeitar a hipótese nula indicará que os instrumentos são robustos.

No caso de modelos utilizando amostras finitas, a estimação consistente é obtida através do estimador *GMM-SYS* de 2 estágios com erros padrão robustos, corrigidos da heterocedasticidade (Windmeijer, 2005).

2.3.1 Modelo Empírico

Na especificação do modelo empírico, a variável dependente é a taxa de mortes por agressão por cem mil habitantes, utilizada como *proxy* para a oferta de crimes nos estados brasileiros. A justificativa teórica para o efeito inércia nas taxas de crimes letais é que existe uma aprendizagem e especialização na atividade criminosa ao longo do tempo.

Na literatura teórica dos modelos de criminalidade, a relação da educação com o crime pode ser tanto positiva como negativa. A relação positiva se dá em função do custo de execução e planejamento do crime, que diminui com o aumento das habilidades cognitivas individuais. Já a relação negativa se deve ao custo de oportunidade do crime se o indivíduo utilizar o grau de instrução e as suas habilidades para obter melhores oportunidades de trabalho. Os estudos empíricos da literatura nacional utilizam como medida de educação o acesso à escola ou a escolaridade da população. Neste estudo, a medida utilizada é **os gastos com educação**, que representa os gastos públicos em educação e cultura por habitante (R$/hab.), a fim de observar o impacto da atuação pública na área da educação sobre o crime.

É plausível esperar que os efeitos de tais gastos sejam observados no médio e longo prazo, pois precisam de um período para serem absorvidos pela população uma vez que, com base nos modelos teóricos, a educação de um indivíduo é resultado de um processo de acúmulo de capital humano que ocorre ao longo do ciclo de vida e envolve investimento e alocação do tempo (LOCHNER, 2004). Por isso, além da relação contemporânea, foi utilizada uma defasagem para esta variável, de modo que é definida como um regressor predeterminado[2].

Também foram selecionadas algumas variáveis de controle. A primeira delas é a variável **gastos com segurança pública**, que é a relação dos recursos gastos por habitante (R$/hab.). No modelo teórico de Becker (1968), a criminalidade está negativamente relacionada à probabilidade de ser punido, logo a variável segurança pública é utilizada como

[2] Os regressores predeterminados são correlacionados com os erros passados, mas são não correlacionados com os erros no presente e no futuro, conforme descrito no item 2.3.

proxy desta probabilidade com a suposição de que, quanto maiores forem os gastos com segurança pública, maior será a eficiência das atividades preventivas e de combate ao crime.

Devido à dupla causalidade entre as taxas de crime e os gastos com segurança pública, esta variável é considerada potencialmente endógena[3] (LOUREIRO e CARVALHO JR, 2007; SANTOS, 2009). É possível ainda que, assim como os gastos com educação, os gastos com segurança pública levem algum tempo para serem observados e absorvidos pela população, de modo que o efeito destes gastos sobre a criminalidade seja observado no médio e longo prazo. Por isso, além da relação contemporânea, foi incluída uma defasagem para esta variável.

A variável **taxa de desemprego** corresponde ao percentual das pessoas que procuraram, mas não encontraram ocupação profissional remunerada entre todas aquelas consideradas ativas no mercado de trabalho. Esta variável é incluída no modelo como *proxy* para o custo de oportunidade do crime, logo espera-se uma relação positiva com as taxas de crime, já que a incapacidade de o mercado de trabalho absorver a população economicamente ativa aumenta os incentivos para os indivíduos envolverem-se em atividades ilícitas. Porém, Fajnzylber e Araújo Jr. (2001) destacam ainda que o efeito pode ser negativo se estiver captando os retornos esperados do crime, já que quanto menores as taxas de desemprego, maior o número de vítimas economicamente atrativas.

Já a variável **urbanização** é a razão entre a população urbana e a população total. Esta variável é utilizada para captar o custo de execução e planejamento do crime, pois em aglomerados urbanos é mais fácil a troca de informação e a organização da atividade criminosa, além da facilidade na fuga e a difícil identificação do criminoso (GLAESER et al. 1992; GLAESER et al. 1996).

A relação da variável **renda familiar per capita (RFPC)** com as taxas de crime pode ser tanto positiva como negativa. A relação positiva refere-se aos ganhos do crime, pois quanto maior a renda das famílias, maior o retorno esperado na atividade criminosa. Já a relação negativa está associada aos custos de oportunidade do crime, pois quanto maior a renda maior o custo de despender um tempo na prisão, no caso do insucesso da atividade (SJOQUIST, 1973).

A especificação também contém a variável **desigualdade de renda**, normalmente utilizada nos modelos econômicos do crime por defrontar indivíduos com baixa renda e, portanto, com baixo custo de oportunidade de ingressar no crime, com indivíduos de alta

---

[3] Os regressores endógenos são contemporaneamente correlacionados com o erro, conforme descrito no item 2.3.

renda, o que representa um alto retorno da atividade criminosa. A desigualdade de renda é medida pelo valor do índice de Gini para a desigualdade na distribuição da renda familiar per capita.

A variável **lares uniparentais femininos** é o percentual de famílias chefiadas por mulheres e é normalmente incluída nos modelos do crime como uma medida de desorganização social ou instabilidade familiar (ANDRADE e LISBOA, 2000; FAJNZYLBER e ARAÚJO JÚNIOR, 2001; ARAÚJO JR. e FAJNZYLBER, 2001; SANTOS e KASSOUF, 2007; SANTOS, 2009). A literatura internacional apresenta algumas evidências de que esta medida pode ter relação com o crime. Case e Katz (1991) observaram que variáveis de estrutura familiar estão significativamente relacionadas com as variáveis de comportamento dos jovens, como por exemplo, a variável para ambos os pais presentes até os 14 anos está negativamente relacionada com a probabilidade de o indivíduo cometer uma atividade ilegal em anos posteriores. Neste mesmo sentido, Levitt e Lochner (2000) observaram uma correlação negativa entre a estrutura familiar (*intact family*) e a criminalidade.

2.3.2 Dados

A taxa de mortes por agressão, a taxa de urbanização e as estimativas populacionais utilizadas na normalização das taxas de crimes, dos gastos com educação e com segurança pública são fornecidas pelo banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Os gastos com educação e segurança pública são fornecidos pela Secretaria do Tesouro Nacional e deflacionados para preços de 2009, utilizando como deflator o Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC, fornecido Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEAdata). A variável taxa de desemprego também é disponibilizada pelo IPEAdata.

A renda familiar per capita e a desigualdade de renda são construídas a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) e deflacionadas utilizando o deflator dos dados da Pnad disponível no IPEAdata. O percentual de lares uniparentais femininos é construído a partir dos dados da variável tipo de família da PNAD, considerando as famílias formadas por mães com filhos em qualquer idade[4].

---

[4] Não foram consideradas as informações da área rural da antiga região norte (Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá) nos dados da PNAD, uma vez que não estão disponíveis nos anos de 2001, 2002 e 2003. Já os dados do DATASUS apresentam estas informações, pois se baseiam em projeções intercensitárias.

2.4 Análise descritiva dos dados

A amostra é composta por 243 observações dos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, observados entre os anos de 2001 a 2009. As estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para compor o modelo do crime estão na Tabela 2. A variação em torno da média é chamada de variação *overall* e pode ser decomposta entre a variação através do tempo para um único estado (variação *within*) e a variação entre os estados (variação *between*).

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis do modelo do crime - Brasil, 2001-2009

Variável	Dimensão	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Crime (por cem mil habitantes)	*overall*	27,44	12,12	8,40	60,30
	between		11,24	11,04	52,46
	within		4,98	11,54	43,57
Gastos com educação (Reais de 2009/habitante)	*overall*	218,59	189,48	24,36	1061,76
	between		116,70	98,73	511,75
	within		150,78	−149,04	854,14
Gastos com segurança pública (Reais de 2009/habitante)	*overall*	104,97	85,16	0,52	402,77
	between		42,87	43,41	183,61
	within		74,00	−59,25	326,52
Desemprego	*overall*	9,28	2,62	4,49	20,54
	between		2,23	5,10	14,60
	within		1,44	1,35	15,63
Urbanização (%)	*overall*	80,07	8,76	62,50	96,70
	between		8,74	66,78	96,46
	within		1,68	73,33	86,43
Renda familiar per capita (Reais de 2009)	*overall*	487,56	194,41	221,81	1323,95
	between		186,46	266,68	1091,42
	within		64,62	315,84	720,10
Desigualdade de renda	*overall*	0,56	0,04	0,45	0,64
	between		0,03	0,47	0,62
	within		0,02	0,48	0,63
Lares uniparentais femininos (%)	*overall*	18	0,02	0,12	0,24
	between		0,02	0,13	0,21
	within		0,01	0,12	0,23

Fonte: elaboração do autor, com base nos dados citados no item 2.3.2.

A Tabela 2 apresenta a média das variáveis em todos os anos analisados. A variável crime cresceu aproximadamente 20% entre 2001 e 2009. Com exceção dos anos de 2004 e 2007, todos os demais tiveram aumento da taxa de crime de um ano para o outro. O maior aumento observado foi de 7% entre 2007 e 2008. Em geral, os gastos com educação e segurança pública aumentaram no período analisado. O maior aumento foi observado entre o ano de 2005 e 2006. Em 2007 houve uma redução de 1,76% na taxa de crime, o que pode ser uma evidência do efeito defasado do gasto público em educação sobre a criminalidade.

Entre 2001 e 2009 a taxa de desemprego diminuiu 3% e taxa de urbanização aumentou 7%. Com exceção do ano de 2003, todos os demais tiveram aumento da renda familiar per capita de um ano para o outro. A desigualdade de renda diminuiu 7% entre 2001 e 2009. A proporção de lares uniparentais femininos apresentou pequenas variações no período analisado, o que já era de se esperar, considerando que variações na composição da sociedade ocorrem no longo prazo.

Tabela 2 - Médias das variáveis do modelo de criminalidade - Brasil, 2001-2009

Variáveis	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Crime	25,38	27,03	27,3	25,9	26,09	27,81	27,32	29,27	30,43
	(2,75)	(2,65)	(2,41)	(2,22)	(2,07)	(2,25)	(2,33)	(2,29)	(2,2)
Gasto com educação	83,18	61,02	90,76	159	207,8	423,2	256,7	254,4	426,5
	(7,81)	(6,46)	(8,99)	(15,1)	(19,5)	(44,1)	(27,6)	(30,0)	(46,9)
Gasto com seg. pública	30,58	31,72	42,92	73,12	101,4	206,8	126,0	116,2	213,1
	(3,18)	(5,52)	(3,5)	(7,05)	(8,2)	(17,3)	(10,4)	(11,7)	(17,5)
Desemprego	9,62	9,33	9,93	9,26	10,16	8,75	9,03	7,92	9,34
	(0,54)	(0,63)	(0,48)	(0,52)	(0,52)	(0,34)	(0,5)	(0,43)	(0,45)
Urbanização	77,08	78,39	78,99	79,57	80,13	80,67	81,2	81,69	82,17
	(1,77)	(1,79)	(1,75)	(1,72)	(1,68)	(1,65)	(1,62)	(1,59)	(1,57)
Renda familiar per capita	441,4	443	416,9	436,5	463	513,2	532,3	556,6	585
	(33,1)	(34,3)	(32,1)	(32,3)	(34,7)	(37,1)	(40,2)	(40,7)	(41,4)
Desigualdade de renda	0,58	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55	0,55	0,53	0,54
	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)
Lares uniparentais femininos	0,18	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18
	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)

Fonte: elaboração do autor, com base nos dados citados no item 2.3.2. Erro-padrão entre parênteses.

Na Figura 1 está representada a dispersão das médias das variáveis analisadas em relação à média da taxa de crime, por Estado. Já a Figura 2 - apresenta a distribuição no mapa brasileiro destas médias[5]. Podemos observar que a taxa de homicídios não se distribuiu de forma homogênea dentro do território brasileiro. A diferença entre a taxa de homicídio média do estado mais violento, Pernambuco, e do Estado menos violento, Santa Catarina, é 375%.

Os primeiros sete estados com o menor gasto público em educação são da região Norte ou Nordeste (Pernambuco, Maranhão, Pará, Alagoas, Bahia, Piauí e Paraíba), representado pela área verde na Figura 2 -. O Estado do Pernambuco, que apresentou a maior taxa de crime, é também o Estado com o menor gasto em educação. O Estado de Alagoas é o quarto com a maior taxa de criminalidade e o terceiro que menos investe em educação. Na Figura 1, observa-se que os três estados com as maiores taxas de criminalidade, acima de 40, investem menos de R$ 200,00 por habitante em educação (Pernambuco, Espírito Santo e Alagoas). Estes estados também apresentam taxas de desemprego acima de 9.

Observa-se ainda que a linha de tendência entre os gastos com educação e as taxas de crime é positiva, o que talvez indique que as habilidades cognitivas individuais diminuem os custos de execução e planejamento do crime. Porém, este resultado pode estar indicando a necessidade de uma análise mais cuidadosa da relação entre essas variáveis, uma vez que os resultados dos gastos com educação sobre o crime podem não ser observados imediatamente. Esta hipótese será testada com a estimação do modelo econométrico proposto e espera-se observar um efeito líquido negativo, onde prevalece custo de oportunidade do crime, ou seja, o indivíduo utiliza o grau de instrução e as suas habilidades para obter melhores oportunidades no mercado de trabalho.

Podemos observar também na Figura 1 que a linha de tendência entre os gastos com segurança pública e as taxas de crime é positiva. Assim como ocorre com os gastos com educação, este resultado pode estar apontando a necessidade de uma análise mais complexa da relação entre essas variáveis, uma vez que os gastos com segurança pública levem algum tempo para serem observados e absorvidos pela população.

O Distrito Federal tem a maior média da renda familiar per capita, porém também apresenta a maior desigualdade de renda. A renda familiar per capita é bastante discrepante em relação aos demais Estados. A diferença em relação ao Estado de São Paulo, que é o segundo maior, é 49%. Na maioria dos casos, os estados com menor renda familiar per capita apresentam também maior desigualdade de renda e maior proporção de lares uniparentais

---

[5] As médias das variáveis analisadas por Estado estão representadas no Apêndice 2.

femininos. O Estado que tem a menor taxa de criminalidade é Santa Catarina, que também é o Estado com a menor taxa de desemprego, menor desigualdade de renda e com a menor proporção lares de uniparentais femininos. As médias de desigualdade de renda e de lares uniparentais femininos não apresentam grande variabilidade entre os Estados.

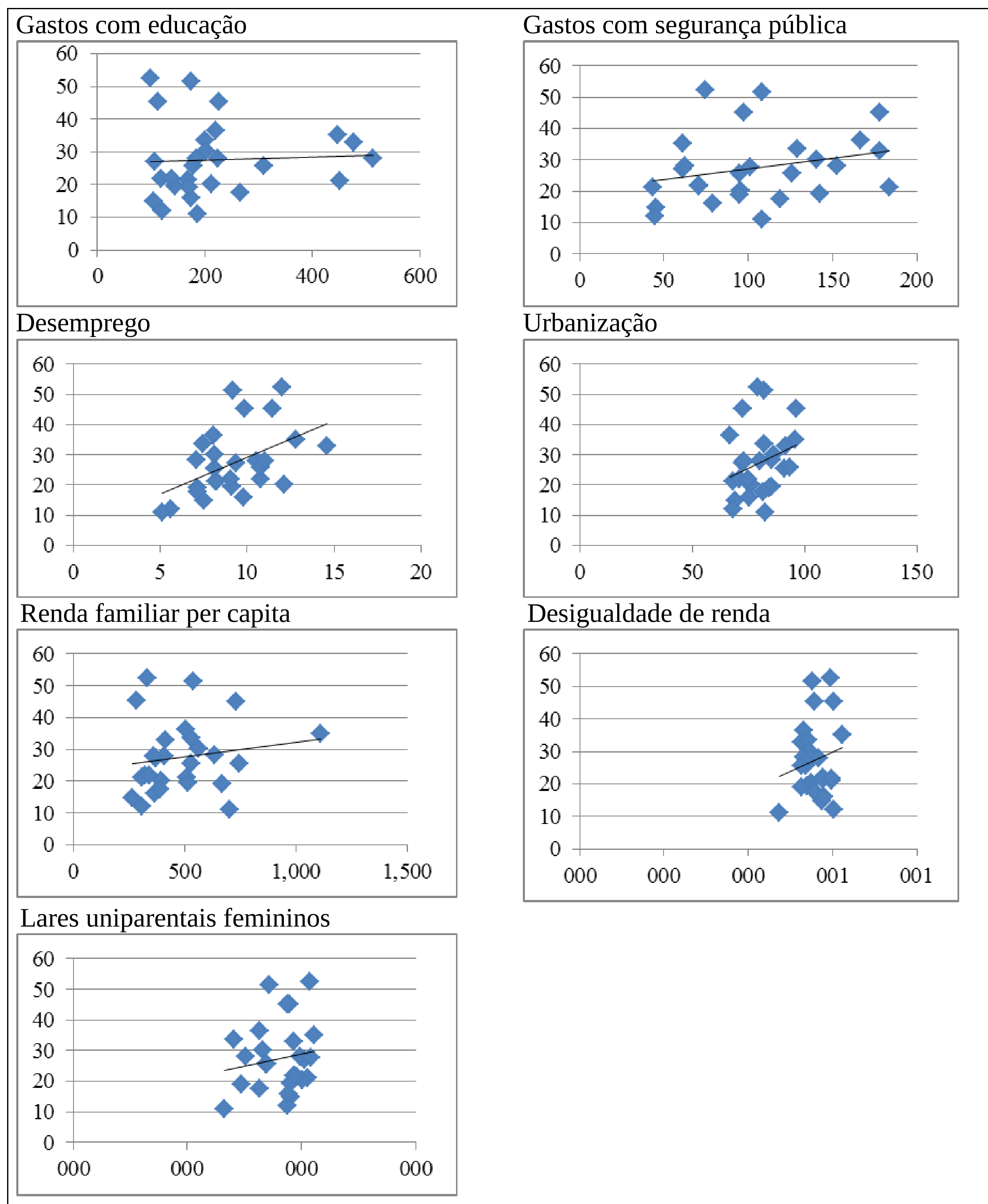


Figura 1 - Dispersão das médias das variáveis selecionadas em relação à taxa de crime, por Estado

Fonte: Elaboração do autor, com base nos dados citados no item 2.3.2.

Nota: A reta ajustada representa a linha de tendência da relação entre o crime e a variável analisada.

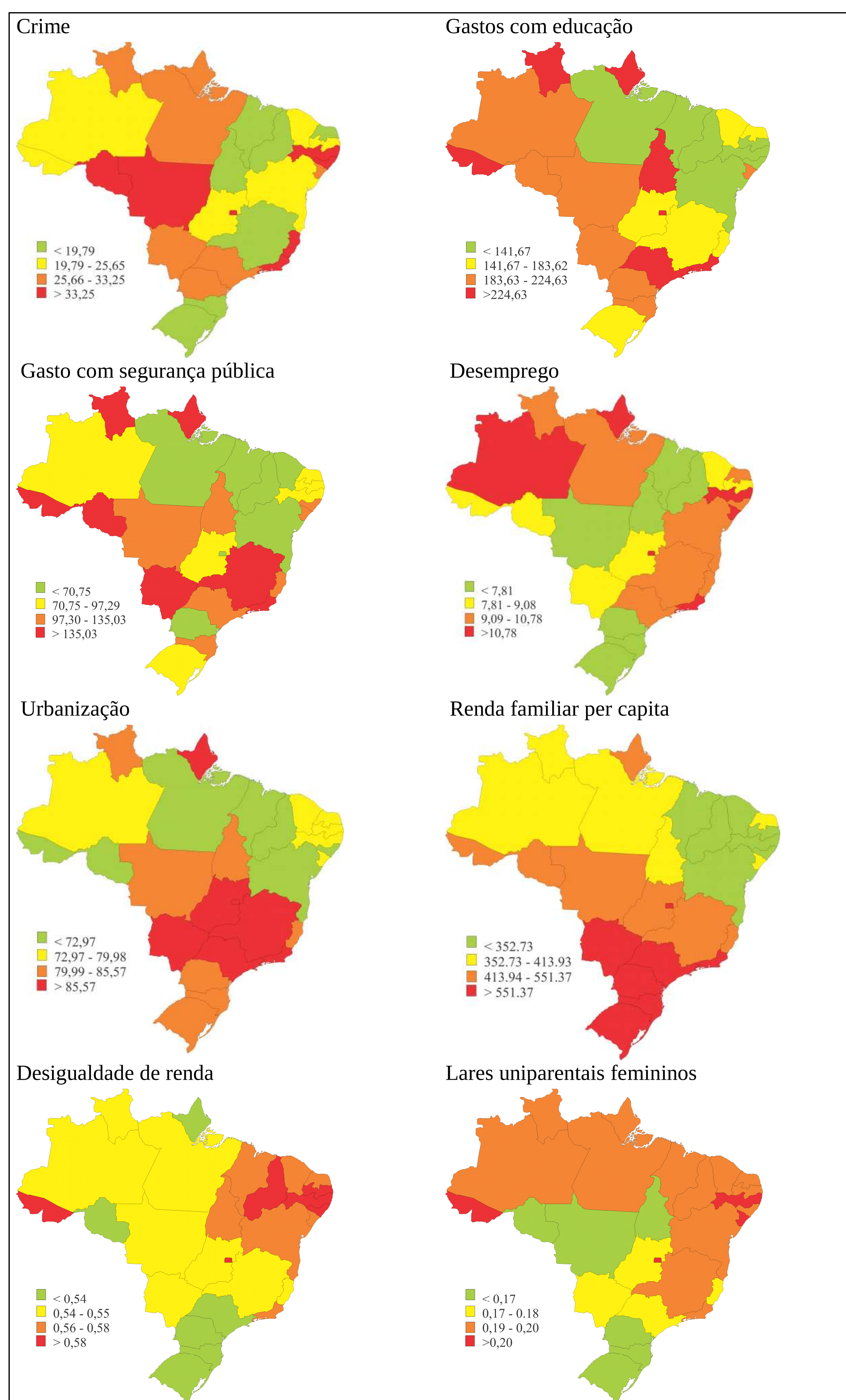


Figura 2 - Distribuição das médias das variáveis do modelo de criminalidade nos estados brasileiros, 2001-2009

Fonte: elaboração do autor, com base nos dados citados no item 2.3.2.

2.5 Resultados

Os resultados das estimações do modelo de painel dinâmico para observar o efeito dos gastos com educação sobre o crime nos estados brasileiros estão representados na Tabela 3. As estimativas foram realizadas com base em informações dos 26 estados e o Distrito Federal, nos anos de 2001 a 2009. A estrutura de dados em painel é empregada como forma de controlar a heterogeneidade não observável dos Estados, já que características culturais, sociais e políticas, consideradas estáveis no tempo, podem influenciar as taxas de crimes[6]. Em todas as estimativas foram utilizadas binárias de tempo.

A especificação dinâmica do modelo de criminalidade permite controlar a presença do possível "efeito inércia" do crime, através da inclusão da taxa de homicídios defasada do lado direito da equação. Para as variáveis gastos com educação e gastos com segurança pública, além da relação contemporânea, foi incluída uma defasagem para observar os efeitos de longo prazo dessas variáveis sobre a criminalidade, considerando que estes gastos levam certo tempo para serem observados e absorvidos pela população.

Devido à dupla causalidade entre as taxas de crime e os gastos com segurança pública, esta variável é considerada como potencialmente endógena, de modo que é correlacionada com os erros no presente e no passado. Já a variável gastos com educação é considerada predeterminada por aparecer tanto contemporaneamente como com uma defasagem, o que a torna correlacionada com os erros no passado. Por isso, foram utilizados instrumentos na estimação dessas variáveis[7], assim como na estimação do efeito inércia ($Crime_{t-1}$).

No modelo [a] todas as defasagens são utilizadas como instrumentos. Já o modelo [b] considera a possibilidade de o erro de medida na variável dependente invalidar os instrumentos em t–2 para as equações em primeira diferença e t–1 para as equações em níveis, conforme evidenciado por Kume (2004) e descrito no item 2.3. Observamos pouca variação comparando os dois modelos em termos de significância e magnitude dos parâmetros, talvez em decorrência de utilizarmos como variável dependente a taxa de mortes por agressão, que é menos sujeita ao sub-registro, em função de ser registrado um boletim no instituto médico legal e na polícia quando há perda da vida humana.

---

[6] A presença de efeitos não observados entre os Estados afetando as taxas de crime é confirmada pelo teste de Hausman no Apêndice 1.

[7] O uso de instrumentos no caso de regressores endógenos e predeterminados está descrito no item 2.3.

Tabela 3 - Resultados das estimações para o modelo de painel dinâmico da taxa de mortes por agressão dos estados brasileiros, 2001-2009

	Com DF		*Sem DF*	
	Modelo a	Modelo b	Modelo a	Modelo b
$Crime_{t-1}$	0,837***	0,803***	0,836***	0,808***
	(0,045)	(0,055)	(0,040)	(0,053)
Gastos com educação	0,019	0,052	0,019	0,035
	(0,046)	(0,050)	(0,058)	(0,052)
$t-1$	−0,061*	−0,117*	−0,072*	−0,114**
	(0,030)	(0,063)	(0,039)	(0,055)
Gastos com segurança pública	−0,021	−0,016	−0,043	−0,028
	(0,028)	(0,041)	(0,032)	(0,046)
$t-1$	0,021	0,042	0,006	0,030
	(0,020)	(0,028)	(0,015)	(0,034)
Desemprego	0,066	0,087	0,089	0,096
	(0,051)	(0,055)	(0,057)	(0,059)
Urbanização	0,401**	0,403**	0,342*	0,380**
	(0,160)	(0,177)	(0,176)	(0,186)
Renda familiar per capita	−0,176**	−0,162*	−0,089	−0,103
	(0,077)	(0,083)	(0,103)	(0,105)
Desigualdade de renda	0,146	0,218	0,217	0,275
	(0,287)	(0,322)	(0,303)	(0,354)
Lares uniparentais femininos	−0,003	−0,025	0,058	0,048
	(0,184)	(0,202)	(0,190)	(0,211)
Observações	243	243	234	234
Defasagens dos instrumentos	2 a 8	3 a 8	2 a 8	3 a 8
Testes de especificação (*p-valor*)				
Teste de *Sargan*	0,1981	0,1660	0,2623	0,1681
Teste de correlação serial				
Primeira ordem AR(1)	0,0022	0,0028	0,0021	0,0026
Segunda ordem AR(2)	0,6221	0,6800	0,3883	0,4512

Notas: *, ** e *** denotam, respectivamente, significância de 10%, 5% e 1%; Estimativas obtidas através do método *GMM-SYS* em dois estágios; Erro-padrão robusto entre parênteses; são usadas binárias de tempo; forma funcional log-log.

O mesmo modelo foi estimado excluindo as observações do Distrito Federal para analisar se a discrepância da renda familiar per capita em relação aos demais estados pode interferir nos resultados, conforme o Apêndice 2. Também observamos pouca variação comparando os dois modelos em termos de significância e magnitude dos parâmetros, com exceção da variável renda familiar per capita, que é significativa apenas no modelo em que considera as informações do Distrito Federal.

Os testes de *Sargan* e de correlação serial foram empregados para verificar a validade da especificação dinâmica do modelo onde, além do "efeito inércia" do crime, introduzimos defasagens nos regressores, tornando necessário o uso de instrumentos para identificar as variáveis endógenas e predeterminadas. O teste de *Sargan* verifica a hipótese nula de que a correlação entre os erros e os instrumentos é zero. Dessa forma, a falha em rejeitar a hipótese nula indicou que os instrumentos são robustos. Já o teste de correlação serial verifica a hipótese de que os erros são serialmente não correlacionados. Os resultados mostram que os erros em primeira diferença são correlacionados em primeira ordem e não correlacionados em segunda ordem, indicando que os instrumentos utilizados não são correlacionados com o termo do erro, conforme descrito no item 2.3.

O resultado da estimação da inércia criminal foi aproximadamente igual a 0,8, confirmando a hipótese da transferência do crime de um período para outro, através da aprendizagem e especialização na atividade criminosa ao longo do tempo. A existência do efeito inércia para explicar a criminalidade é observada em muitos estudos da literatura nacional e os coeficientes associados a este efeito variam entre 0,4 e 0,8, dependendo dos dados e da metodologia utilizada (ANDRADE e LISBOA, 2000; KUME, 2004; GUTIERREZ et al. 2004; ALMEIDA et al. 2005; SANTOS, 2009; TEIXEIRA 2011).

A primeira defasagem da variável gastos com educação mostrou-se negativa e significativa, com elasticidade de aproximadamente 0,1. Porém, não foi observada relação contemporânea desta variável com o crime. Estes resultados são evidências em favor da hipótese de que os gastos públicos em educação podem contribuir para reduzir o crime, embora o efeito seja somente observado com um período de defasagem. Isso já era esperado, dado que tais gastos precisam de pelo menos um período para que sejam absorvidos pela população.

Embora a variável analisada seja gastos totais com educação, é importante destacar que os recursos devem estar eficientemente alocados para melhorar a qualidade e para aumentar a educação formal da população, uma vez que, conforme o modelo econômico do crime, o canal pelo qual a educação contribui para reduzir a criminalidade é que um indivíduo

mais educado tem melhores oportunidades no mercado de trabalho e considera mais custoso dispender tempo na prisão no caso de uma punição (BECKER, 1968).

Os resultados encontrados também podem ser uma evidência em favor da hipótese do modelo teórico desenvolvido por Lochner (2004) de que as intervenções na atividade educacional alteram o gosto para o crime, o que pode reduzir substancialmente a posterior participação na atividade criminosa. Seguindo esta ideia, considerando que a escolaridade afeta diretamente as noções de moralidade e civilidade e os custos psíquicos de desobedecer às leis, é provável que um indivíduo educado torne-se mais paciente e mais avesso ao risco de cometer um crime**,** e não utilize o aprendizado e a experiência em atividades ilegais (BECKER e MULLIGAN, 1997; ARROW, 1997). Porém, o que temos são evidências de que isto pode estar acontecendo, pois para fazer afirmações precisas neste sentido, no caso do Brasil, precisaríamos de dados mais completos, com informações individuais.

Mesmo assim, os resultados encontrados apontam que intervenções na atividade educacional podem ajudar a reduzir a atividade criminosa e somam-se a literatura empírica que observa um efeito líquido negativo na relação entre as medidas de educação e o crime.

Fajnzlber e Araújo Jr. (2001) obtiveram uma relação positiva de 1,3 entre a taxa de analfabetismo e as taxas de homicídios. Kume (2004) utilizou como medida de educação o número médio de anos de estudo para população a partir dos 25 anos e observou uma elasticidade negativa em relação à taxa de crimes letais entre 0,6 e 0,8, dependendo do modelo utilizado. Já Santos (2009) utilizou a escolaridade média, em anos de estudo, dos homens entre 15 e 30 anos de idade observou uma elasticidade negativa entre 1,5 e 1,7. Resende (2007) utilizou como medida de educação o número de adolescentes entre 15 e 17 anos na escola e observou uma relação negativa de 2,0 com a taxa de homicídios. No mesmo sentido, Scorzafave e Soares (2009) observaram uma relação negativa de 1,7 entre a taxa de matrículas e crimes não pecuniários. Já o estudo de Teixeira (2011) mostrou uma elasticidade de 0,51 entre a taxa de abandono escolar dos alunos do primeiro ano do ensino médio e as taxas de homicídio com um período de defasagem. Carneiro et al. (2005) utilizaram informações dos prisioneiros do Presídio da Papuda em Brasília e observaram que, quanto maior a escolaridade, menor a probabilidade de o indivíduo cometer homicídio.

Dessa forma, através de diferentes medidas, são muitas as evidências de que a educação pode contribuir para reduzir o crime. Este estudo contribui com a literatura já existente ao encontrar evidências de que a atuação pública na área de educação pode ser utilizada como uma forma de política de prevenção do crime.

Com relação às variáveis de controle, não observamos relações significativas entre os gastos com segurança pública e o crime, assim como em Kume (2004), Santos e Kassouf (2007) e Santos (2009). A literatura relacionada aponta que é possível que os gastos públicos em segurança estejam equivocadamente alocados. Fajnzlber e Araújo Jr. (2001) utilizam como medida de segurança pública a taxa de contingente policial militar 100 mil por habitantes e encontraram uma relação negativa com a taxa de homicídios. Em um sentido contrário, é possível ainda que os recursos gastos em segurança pública elevem a eficiência do serviço e, assim, aumente a probabilidade de registro das atividades criminosas. Resende e Viegas (2011) construíram um indicador para a qualidade da segurança pública, levando em consideração as condições de trabalho, a capacidade e a motivação dos funcionários e observaram que a qualidade da segurança pública reduz os crimes contra a pessoa, mas aparentemente aumenta os crimes contra a propriedade.

Não observamos uma relação entre a taxa de desemprego e as taxas de crime. Alguns estudos observam relações significativas. Utilizando dados dos estados brasileiros entre 1981 e 1995, Gutierrez et al. (2004) observaram uma relação positiva entre o desemprego e a taxa de homicídios. Scorzafave e Soares (2009) observaram uma relação positiva entre o desemprego e a taxa de crimes contra o patrimônio, utilizando informações dos municípios do Estado de São Paulo.

A variável urbanização apresentou uma relação positiva e significativa com as taxas de crime. Este resultado está de acordo com a literatura teórica, que estabelece que quanto maior a facilidade de planejar e executar um crime e, portanto, menor o custo, maior o incentivo para engajar na atividade criminosa. Este resultado também é observado nos trabalhos de Araújo Júnior e Fajnzylber (2001), Mendonça (2002), Gutierrez et al. (2004), Santos e Kassouf (2007) e Santos (2009).

Conforme já destacado, a estimativa da variável renda familiar per capita é significativa apenas no modelo em que se consideram as informações do Distrito Federal, o que talvez ocorra em função da discrepância destas observações em relação aos demais Estados, conforme o Apêndice 2.

Assim como na maioria dos estudos empíricos na literatura nacional, não observamos relação significativa entre a desigualdade de renda e o crime (ANDRADE e LISBOA 2000; ARAÚJO JÚNIOR e FAJNZYLBER 2001; FAJNZYLBER e ARAÚJO JÚNIOR 2001; KUME 2004; OLIVEIRA 2005; MENDONÇA 2002; GUTIERREZ et al. 2004; SANTOS e KASSOUF 2007; RESENDE 2007; SANTOS, 2009).

Scorzafave e Soares (2009) observaram uma relação positiva e significativa entre o índice de Gini e a taxa de crimes contra o patrimônio, utilizando informações dos municípios do Estado de São Paulo. Neste mesmo sentido, utilizando dados de alguns municípios brasileiros, Resende e Viegas (2011) mostraram evidências de que a desigualdade de renda é um fator determinante de crimes orientados para a transferência de propriedade, como furtos e roubos de carros e cargas. Dessa forma, é possível que a desigualdade de renda esteja relacionada com crimes cuja motivação é financeira. Porém, também é possível que a dificuldade de encontrar relação significativa destas variáveis seja em decorrência da pouca variabilidade do índice de Gini entre os Estados, como é possível observar no Apêndice 2.

Também não foi observada relação significativa da variável lares uniparentais femininos com a taxa de crime. Isso também pode ser devido a pouca variabilidade das observações nos anos analisados ou talvez esta não seja uma boa medida para desorganização social e instabilidade familiar no caso do Brasil, onde as leis relacionadas ao divórcio avançam no sentido de garantir o envolvimento financeiro e emocional de ambos os pais na criação dos filhos. Fajnzlber e Araújo Jr. (2001) e Santos (2009) também não observaram evidências significativas da relação entre essas variáveis. Resende e Viegas (2011) observaram que o percentual de famílias sem a figura do pai contribui para lesões, estupros e tentativas de homicídio, mas não mostra significância para os homicídios.

2.6 Conclusões

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que políticas públicas voltadas para a educação podem contribuir para reduzir a criminalidade. A literatura teórica estabelece dois prováveis canais dessa relação. O primeiro refere-se ao mercado de trabalho, já que um indivíduo mais educado tem melhores oportunidades no mercado de trabalho, o que aumenta o custo de oportunidade de ingressar na atividade criminosa e de dispender tempo na prisão no caso de uma punição. Já o segundo canal está relacionado aos efeitos psíquicos da educação que alteram o gosto para o crime, pois é provável que um indivíduo mais educado torne-se mais ponderado, paciente e mais propenso a obedecer às leis.

A literatura que busca analisar os fatores determinantes da criminalidade no Brasil geralmente observa um efeito líquido negativo entre a educação e o crime. Com os resultados deste estudo buscou-se avançar no debate da identificação das variáveis que afetam o crime e na elaboração de políticas públicas que contribuam para reduzir a criminalidade, através da

mensuração da relação direta entre a atuação pública na área de educação e o crime, utilizando como medida os gastos público em educação e cultura.

Para isso, foi utilizado um modelo dinâmico (*GMM-SYS*) com uma defasagem para os gastos com educação, além da relação contemporânea, pois é necessário um período para que estes gastos possam ser absorvidos pela população. Observamos uma elasticidade negativa de aproximadamente 0,1 na primeira defasagem, ou seja, se os gastos com educação aumentarem 1%, a taxa de crime diminui 0,1% no período seguinte, indicando que gastos públicos em educação podem contribuir para reduzir o crime, porém é necessário um período para que o efeito seja observado.

Um possível avanço para este estudo seria inserir controles espaciais para analisar também as questões geográficas que influenciam a criminalidade. Neste estudo, admitimos a ausência de qualquer tipo de correlação espacial entre os estados, uma vez que a possibilidade de dependência espacial é pequena e talvez ocorra apenas nas áreas de fronteira. A abordagem considerando questões espaciais é comum em trabalhos que utilizam informações de municípios ou microrregiões.

Referências

ALMEIDA, E.S. HADDAD, E.A. HEWINGS, G.J.D. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An exploratory analysis. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v.9, n.1, p.39-55, 2005.

ANDERSON, T.W. HSIAO, C. Estimation of dynamic models with error components. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v.76, p. 598-606, 1981.

ANDRADE, M.V. LISBOA, M.B. Desesperança de vida: Homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo no período 1981/97. In: HENRIQUES, R.(Ed.). **Desigualdade e Pobreza no Brasi**l. Rio de Janeiro:IPEA, 2000. p.347-384.

ARAÚJO JÚNIOR, A.; FAJNZYLBER, P. **O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, 2001. 50 p. (Texto de Discussão, 162)

ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and application to employment equations. **Review of Economic Studies**, Oxford, **v.** 58, p. 277-297, 1991.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models**. Journal of Econometrics**, Amsterdã, v. 68, p.29-51, 1995.

ARROW, K. The Benefits of Education and the Formation of Preferences. In: BEHRMAN, J.; STACEY, N. (Ed.). **The social benefits of education**. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1997. p. 11-16.

BECKER, G.S. Crime and punishment: An economic approach. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v.76,n.2, p. 169-217, 1968.

BECKER, G.S.; MULLIGAN, C.B. The Endogenous Determination of Time Preference. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v.112, n.3, p. 729-758, Aug.1997.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, Amsterdã, v.87, p. 115-143,1998.

CARNEIRO, F.G.; LOREIRO, P.R.A.; SACHSIDA, A. Crime and social interactions: a developing country case study. **The Journal of Socio-Economics**, Amsterdã, v.34, p. 311-318, 2005.

CARVALHO, A.X.; CERQUEIRA, D.R.C.; RODRIGUES, R.I.; LOBÃO, W.J.A. **Custos das mortes por causas externas no Brasil**. Brasília: IPEA, 2007. p. 1-42 (Texto de Discussão, 1268).

CASE, A.; KATZ, L. **The Company You Keep**: The Effects of Family and Neighborhood on Disadvantaged Youths. Cambridge: NBER, 1991. (NBER working paper, 3705).

CUNHA, F.; HECKMAN, J.; LOCHNER, L. ;MASTEROV, D. **Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2005. 164 p. (NBER Working Paper Series, 11331).

EHRLICH, I. Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation**.** **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 81, n. 3, p.526-536, 1973.

FAJNZYLBER, P.;ARAÚJO JÚNIOR, A. Violência e criminalidade. In: LISBOA, M.B. MENEZES FILHO, N.A.(Ed.) **Microeconomia e Sociedade no Brasil**, Rio de Janeiro: Contracapa Editora, 2001. p. 333-394.

FREEMAN, R. Why Do So Many Young American Men Commit Crimes and What Might We Do about It? **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 10, n. 1, p. 25-42, 1996.

GLAESER, E.L.; SACERDOTE, B.; SCHEIKMAN, J.A. Crime and social interactions. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v.111,n.2, p. 507-548, 1996.

GLAESER, E.L.;KALLAL, H.D.; SCHEINKMAN, J.A.;SHLEIFER, A. Growth in cities. **Journal of Political Economy**, Chicago, v.100,n.6, p.1126–1152, 1992.

GUTIERREZ, M.B.S.; MENDONÇA, M.J.C.; SACHSIDA, A.;LOUREIRO, P.R.A. Inequality and criminality revisited: Further evidence from Brazil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA,32., 2004. João Pessoa. **Anais…** João Pessoa: ANPEC,2004. p. 1-19.

GOULD, E.D.; WEINBERG, B.A.; MUSTARD, D.B. (2002). Crime Rates and Local Labor Market Opportunities in the United States: 1977-1997. **Review of Economics and Statistic**s, Cambridge, v. 84, n.1, p. 45-61, Feb.2002

GROGGER, J. Market Wages and Youth Crime. **Journal of Labor Economics**, Chicago v.16, n.4, p. 756-791, Oct. 1998.

HECKMAN, J. **Policies to foster human capital**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999. 77 p. (NBER Working Paper, W7288.)

KLING, J. **The effect of prison sentence length on the subsequent employment and earnings of criminal defendants.** Princeton University, 2002. Working paper. p. 1-41

KUME, L. Uma Estimativa dos Determinantes da Taxa de Criminalidade Brasileira: Uma Aplicação em Painel Dinâmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2004. João Pessoa.**Anais…** João Pessoa:ANPEC, 2004. p. 1-16.

LEVITT, S.D.; LOCHNER L. **The Determinants of Juvenile Crime**. Chicago: University of Chicago Press, 2000. p. 1156-1185.

LOCHNER, L. **Education, work, and crime**: A human capital approach, 2004. (NBER Working Paper Series, 10478). p. 1-43.

LOCHNER, L.; MORETTI E. 2004. The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 94, n..1, p. 155-189, Mar., 2004.

MACHIN, S.; MEGHIR, C. **Crime and Economic Incentives.** London: Institute for Fiscal Studies, 2000. p. 1-33 (Working Paper, 17)

MENDONÇA, M.J.C. Criminalidade e violência no Brasil: Uma abordagem teórica e empírica. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, Brasília, v.2,n.1, p.33-49, 2002.

MENDONÇA, M.J.C de; LOUREIRO, P.R.A.; SACHSIDA, A. Interação social e crimes violentos: uma análise empírica a partir dos dados do Presídio de Papuda. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 621-641, out./dez. 2002.

MYERS JUNIOR, S.L. Estimating the economic model of crime: Employment versus punishment effects. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 98, n.1, p.157-166, 1983.

OLIVEIRA, C.A. Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: Um enfoque da economia do crime. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA,33., 2005. Natal. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005. p.1-23.

RESENDE, J.P. **Crime social, castigo social:** O efeito da desigualdade de renda sobre as taxas de criminalidade nos grandes municípios brasileiros. 2007. 83 p. (Dissertação de Metrado) - CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007,

RESENDE, J.P., VIEGAS, M. Crime Social, Castigo Social: Desigualdade de Renda e Taxas de Criminalidade nos Grandes Municípios Brasileiros. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 173-195, Jan./Mar. 2011

SAMPSON, R.J.; LAUB, J.H. Life-course desisters? Trajectories of crime among delinquent boys followed to age 70. **Criminology**, Cambridge, v. 41, n.3, p. 555-592, 2003.

SANTOS, M.J. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o efeito inércia nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. **Revista Economia/ANPEC**, Brasília, v.10, n.1, p. 170-194, 2009.

SANTOS, M.J.; KASSOUF, A.L. Estudos econômicos da criminalidade no Brasil: evidências e controvérsias. **Revista Economia/ANPEC**, Brasília, v. 9, p. 343-372, 2008.

SANTOS, M.J.; KASSOUF, A.L. Uma investigação econômica da influencia do mercado de drogas ilícitas sobre a criminalidade brasileira. **Revista Economia/ANPEC**, Brasília, v.8, n.2, p.187-210, 2007.

SCHOCHET, P., BURGHARDT, J. GLAZERMAN, S. National Job Corps Study: The Impact of Job Corps on Participants. **Employment and Related Outcomes.** Washington: Government Printing Office, 2001. 112 p.

SCHWEINHART, L.; BARNES, H.; WEIKART, D. **Significant Benefits: The High/Score Perry Pre-School Study Through Age 27.** Michigan: High Scope Press, 1993. p. 54-58.

SCORZAFAVE, L.G.; SOARES, M.K. Income inequality and pecuniary crimes. **Economics Letters**, Amsterdã, v.104, p. 40-42, 2009.

SHAVIT, Y.; RATTNER, A. Age, Crime, and the Early Life Course. **The American Journal of Sociology**, Chicago, v. 93, n.. 6, p. 1457-1470, May, 1988, 1988.

SOARES, R.R. Development, crime, and punishment: accounting for the international differences in crime rates. **Journal of Development Economics**, Amsterdã, v. 73, p. 155-184, 2004.

SJOQUIST, D.L. Property crime and economic behavior: Some empirical results. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v.63, n.3, p.439-446, .1973.

STEFFENSMEIER, D.J.; ALLAN, E.A.; HARER, M.D.; STREIFEL, C. 1989 Age and the Distribution of Crime. **The American Journal of Sociology**, Chicago, vol. 94, n. p. 803-831, 1989.

TEIXEIRA, E.C. **Dois ensaios a cerca a relação entre a criminalidade e educação**. 2011. 102p. Tese (Doutorado na área de Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, 2011.

WINDMEIJER, F. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of econometrics**, Amsterdã, v.126, p. 25-51, 2005.

3 VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS: UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O COMPORTAMENTO AGRESSIVO DOS ALUNOS E O AMBIENTE ESCOLAR

Resumo

Este estudo analisa alguns fatores do ambiente escolar que podem influenciar a manifestação do comportamento violento dos alunos. Foi estimado um modelo logit de efeito fixo, através do estimador condicional de máxima verossimilhança, utilizando um painel de dados das escolas observadas na Prova Brasil, nos anos de 2007 e 2009. Os resultados mostraram que a possibilidade de observar um ato agressivo de um aluno é maior em ambientes escolares com traços da violência, onde ocorreram crimes contra patrimônio, contra a pessoa, tráfico de drogas ou atuação de gangues. Observamos também que a possibilidade de um aluno cometer uma agressão física é 3,54 vezes maior em escolas onde foi observado o mesmo comportamento por parte de um professor.

Palavras chave: Violência; Ambiente escolar;Modelo logit de efeito fixo

Abstract

This paper analyzes some school environment factors that may influence the students' violent behavior. A fixed effect logit model was estimated through the conditional maximum likelihood estimator using a panel data of schools observed in Prova Brasil 2007 and 2009. The results showed that the possibility of observing an aggressive act of a pupil is higher in school with violence characteristics, where there were crime against property, against persons, drug trafficking or gang activity. We have also observed that the possibility of a student commit an assault is 3.54 times higher in schools where the same behavior was observed by a teacher.

Keywords: Violence; School environment; Fixed effect logit model

3.1 Introdução

A violência na escola constitui-se em um grande problema social e pode ser vista como um comportamento agressivo e anti-social, que abrange os conflitos interpessoais, os danos ao patrimônio, os atos criminosos, etc. Sposito (2001) analisou vários estudos sobre a violência nas escolas no Brasil após a década de 1980 e, além de reiterar os atos de vandalismo, sobretudo contra o patrimônio escolar, observou mudanças no padrão de violência, principalmente no público infantil, onde agressões interpessoais tornaram-se comuns.

Na Figura 3, é possível observar que o número de escolas que registraram um crime contra o patrimônio, que inclui furto, pichação e depredação do patrimônio escolar, diminuiu 18% entre 2003 e 2009. Mesmo assim, 40% das escolas registraram este tipo de crime em

2009. Já o número de escolas que registraram crime contra a pessoa, que inclui roubo e atentado a vida, aumentou 5% no período analisado, atingindo 10% das escolas em 2009.

É possível observar também que o número de escolas que registraram agressões cometidas por alunos aumentou entre 2003 e 2009. A agressão verbal dos alunos nas escolas aumentou 25% no período analisado, alcançando 65% das escolas em 2009. Já a agressão física aumentou 55%, atingindo 41% das escolas.

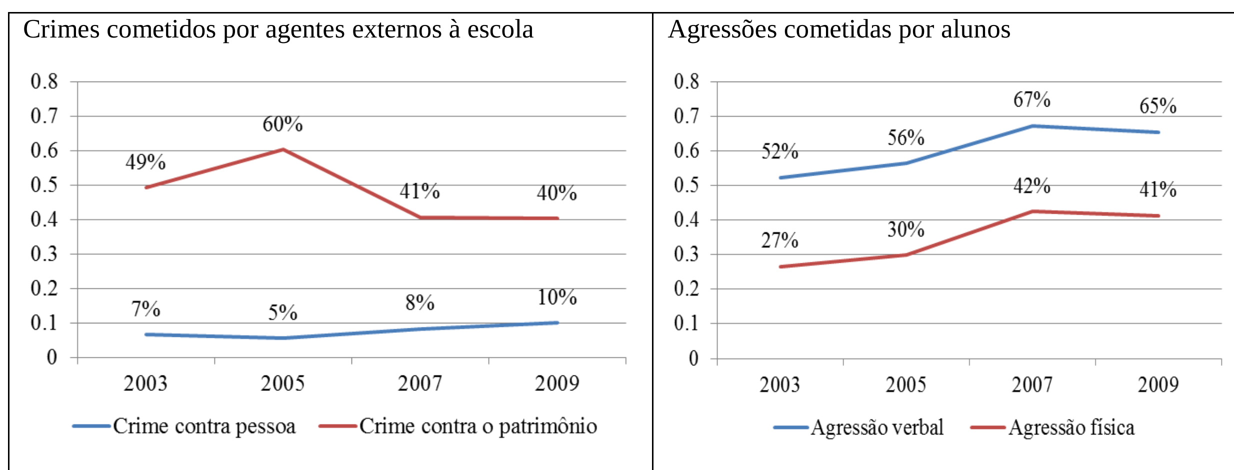


Figura 3 – Violência nas escolas brasileiras, crime e agressões

Fonte: SAEB 2003 e 2005; Prova Brasil 2007 e 2009.

A violência escolar pode ter consequências negativas sobre os resultados escolares dos alunos. Utilizando dados de escolas nos Estados Unidos, Grogger (1997) mostrou que a violência reduz a probabilidade de um aluno concluir o ensino médio em 5,1% (high school graduation) e diminui em 6,9% a probabilidade de o aluno ingressar na faculdade. No Brasil, Servenini e Firpo (2009) observaram que a ocorrência de um evento violento adicional em uma dada escola reduz aproximadamente 0,47% a proficiência do aluno.

Além disso, frequentemente jovens com problemas de comportamento tornam-se criminosos, o que não quer dizer necessariamente que um jovem com comportamento violento na escola se tornará um delinquente, porém é de se esperar que um delinquente manifeste um comportamento violento na escola. A evidência disto pode ser encontrada no estudo de Farrigton (1990) que, através de uma amostra de dados longitudinais, analisou a relação entre a agressividade manifestada na infância e os resultados na vida dos homens com 32 anos. O autor observou que 57% dos homens que foram identificados como agressivos em idade entre 8 e 10 anos foram condenados por algum tipo de crime, enquanto entre os

indivíduos que não apresentaram agressividade na infância, o percentual observado foi de 31%.

A escola tem um papel fundamental na identificação do indivíduo com tendência a apresentar comportamento violento, pois é neste ambiente que a criança provavelmente manifesta tal comportamento. Conforme Jacob e Lefgren (2003), a escola pode ainda prevenir a agressividade dos alunos através do ensino e do monitoramento. Esta relação é chamada de “efeito capacitação”, que sugere que manter os jovens ocupados e fora das ruas pode diminuir o engajamento em atividades violentas. Porém, os autores acrescentam que, se o ambiente escolar for caracterizado com a presença da violência, a concentração dos estudantes aumenta a probabilidade dos conflitos agressivos, uma vez que a escola proporciona a concentração geográfica dos alunos e aumenta a interação entre eles. Esta relação é denominada de “efeito concentração”.

Os resultados empíricos do estudo mostraram que o nível de crimes contra a propriedade decresceu 14% nos dias em que os jovens frequentaram a escola, o que é uma evidência do “efeito capacitação”. Porém, nestes mesmos dias, o nível de crimes violentos cresceu 28%, o que os autores atribuem ao “efeito concentração” e concluem que os dois efeitos atuam dentro das escolas. É importante destacar ainda que o “efeito concentração” pode contribuir para a redução do comportamento violento dos jovens se no ambiente escolar não predominarem as ações violentas e a escola fornecer bons exemplos de conduta aos alunos, inibindo a agressividade através de punições e incentivos ao bom comportamento.

Conforme Sposito (2001), os estudos que buscam analisar a violência nas escolas no Brasil, em geral, seguem duas vertentes de interpretação, abordagem e análise. A primeira vertente busca entender o comportamento do aluno como uma forma de sociabilidade, de modo que a violência caracteriza uma falha no processo civilizatório, refletindo um conjunto de práticas escolares inadequadas, marcadas por agressões e pequenos delitos. Já a segunda vertente analisa a violência na escola como uma extensão da violência da sociedade contemporânea, já que muitas escolas estão inseridas em áreas sob a influência do tráfico de drogas e do crime organizado. Abramovay e Rua (2002) argumentam que a disseminação do uso de drogas e a expansão do fenômeno das gangues influenciam o ambiente escolar e fazem com que as escolas deixem de ser áreas protegidas ou preservadas e tornem-se incorporadas à violência cotidiana do espaço urbano.

Na Figura 4, observa-se que o percentual de escolas onde foi registrado tráfico de drogas no ambiente escolar e nas suas proximidades passou de 20% em 2003 para 36% em 2009, o que representa um aumento de 79%. Já a atuação de gangues diminuiu 11%, porém

ainda foi observada em 18% das escolas em 2009. É possível observar ainda que o número de escolas que registraram membros da comunidade escolar portando armas diminuiu entre 2003 e 2009. Mesmo assim, em 2009, 15% das escolas registraram porte de arma branca e 3% registraram porte de arma de fogo.

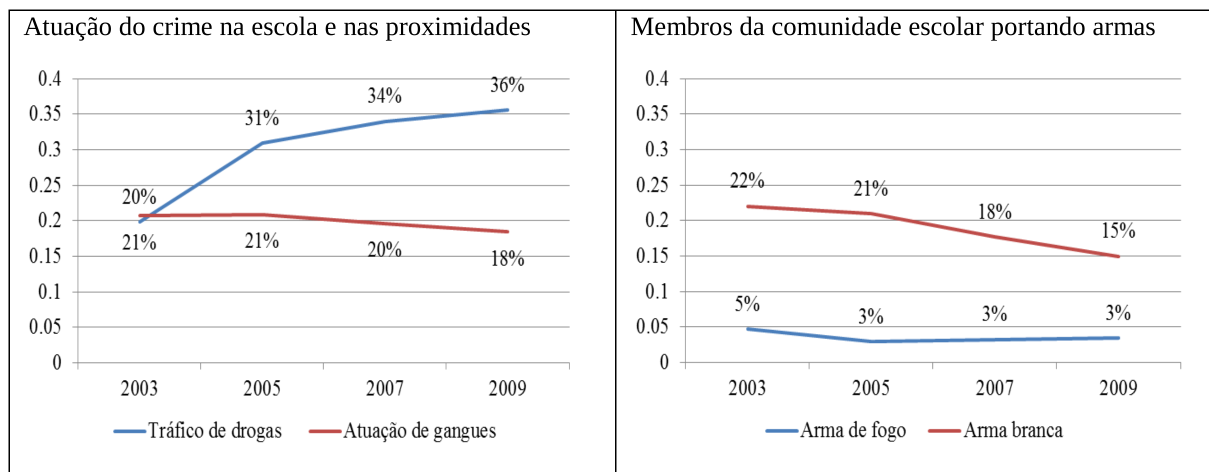


Figura 4 – Violência nas escolas brasileiras, drogas, gangues e armas

Fonte: SAEB 2003 e 2005; Prova Brasil 2007 e 2009.

Neste contexto, este estudo visa contribuir com a literatura sobre a violência nas escolas no Brasil, ao analisar e mensurar alguns fatores do ambiente escolar e do seu entorno que podem influenciar a manifestação do comportamento agressivo nos alunos. A análise é feita com base na teoria da interação social, que estabelece que o meio tem forte influência sobre o comportamento do indivíduo (GLAESER, et al. 1996). Dessa forma, os fatores sociais e econômicos do ambiente escolar e o comportamento dos professores, pais e dos membros da comunidade local podem funcionar como exemplos de conduta para as crianças e jovens e, assim, podem determinar o comportamento dos alunos.

Este é o primeiro estudo na literatura nacional que visa mensurar, através de uma abordagem econométrica, como os fatores internos e externos ao ambiente escolar determinam o comportamento violento dos alunos. Os resultados desta pesquisa podem orientar a elaboração de políticas para a prevenção da violência na escola.

3.2 Influência do meio no comportamento do jovem

Em economia, uma das formas de analisar o comportamento de um indivíduo é através da suposição de que este indivíduo é racional, provido de informação e analisa os

incentivos para apresentar um determinado comportamento ou atitude, tomando decisões com base em uma análise de custo-benefício (BECKER, 1968).

No caso do comportamento agressivo do jovem, o benefício pode ser a dominação e o status da imposição da superioridade através da violência e o custo pode ser o custo moral e a possível punição associada a este comportamento. Já no caso da delinquência, o benefício é o retorno esperado do crime e o custo está associado ao custo oportunidade de se envolver em uma atividade criminosa e ao custo de execução e planejamento do crime, além do custo moral e do custo de uma possível punição.

Muitas vezes, a informação que o jovem utiliza para tomar sua decisão pode vir de amigos mais velhos, vizinhos, professores ou pais, que já tomaram este tipo de decisão e manifestam uma determinada conduta e podem dar conselhos. Desta forma, o jovem observa o comportamento dos indivíduos ao seu redor e os considera como modelos no processo de tomada de decisão (HEAVNER e LOCHNER, 2002). A evidência disso pode ser observada no estudo de Case e Katz (1991) que mostrou que pais ou irmãos mais velhos envolvidos em atividades ilegais, com passagem pela prisão ou consumo de drogas, tem um efeito positivo e significativo sobre a probabilidade de o jovem envolver-se no crime.

Este comportamento é abordado pela teoria da interação social que postula que o comportamento individual depende da relação do indivíduo com a sua rede social (FREMANN, 1999). Por exemplo, para um dado retorno em termos de status do comportamento agressivo, um indivíduo está mais propenso a apresentar este comportamento se os seus pares são violentos, o que é conhecido na literatura como efeito dos pares (*peer effect*). Como resultado, os modelos de interação social constroem um “multiplicador comportamental” que pode explicar a variação nas taxas de violência entre as escolas.

Diante desta ideia, muitos modelos teóricos têm sido desenvolvidos para explicar como a informação é transmitida através das redes sociais de contatos (*network*) e como o indivíduo processa tais informações. Banerjee (1992) desenvolveu um modelo conhecido como informação em cascata (*cascade information*), onde indivíduos sequencialmente escolhem se participam de uma determinada atividade baseados na sua experiência e no histórico das ações de seus antecessores. Já Banerjee e Fudenberg (2004) consideraram a agregação das decisões de grande número de tomadores de decisão que observam, além da própria experiência, os resultados das escolhas realizadas por indivíduos em períodos anteriores, conhecido como modelo de aprendizado boca-a-boca (*word-of-mouth learning*).

Heavner e Lochner (2002) desenvolveram um modelo de transmissão de informação através das redes sociais no caso de jovens, onde a decisão de entrada em uma determinada

atividade é feita com base nos retornos potenciais e na taxa de participação desta atividade. Como o jovem não tem experiência suficiente, os retornos potenciais são obtidos através dos retornos observados das gerações anteriores e a taxa de participação é a fração dos tomadores de decisão anteriores que esperaram retornos favoráveis da atividade.

Neste modelo, a taxa de participação tem um papel fundamental no processo de tomada de decisão. Os autores mostram que, no agregado, quando a taxa de participação é muito alta, um aumento nos retornos de participação será imediatamente reconhecido pelos tomadores de decisão, enquanto que uma redução nos retornos de não participação não será facilmente percebida. Todavia, quando a taxa de participação é baixa, variações nos retornos de não participação são mais percebidas do que variações nos retornos de participação. Consequentemente, um aumento proporcional nos retornos de participação e não participação irá favorecer a escolha de participar quando a taxa de participação corrente é alta e irá desfavorecer a participação quando a taxa de participação corrente é baixa.

Este resultado pode ser crucial para a efetividade de uma política em uma determinada comunidade. No caso das escolas onde muitos alunos são violentos, punições serão provavelmente mais efetivas do que ações para premiar alunos com bom comportamento. Todavia, em escolas com baixos índices de violência, encorajar o bom comportamento dos alunos pode ser mais eficiente em prevenir a agressividade.

Intervenções precoces na atividade educacional, como a creche e a educação infantil, podem contribuir para prevenir o comportamento agressivo das crianças e, por consequência, evitar altas taxas de participação em atividades violentas e as punições decorrentes dessas atividades. Alguns autores defendem que promover a educação do indivíduo nas primeiras fases do ciclo de vida pode desenvolver noções de moralidade e civilidade, aumentando a probabilidade de o indivíduo obedecer às leis (BECKER, 1968; HECKMAN, 2000; LOCHNER, 2004). É possível também que atividades que proporcionem a socialização dos alunos, como esporte, cultura e lazer possam contribuir para prevenir o comportamento violento (ABRAMOVAY e RUA; 2002).

Além da influência das ações dos indivíduos mais velhos e das políticas para punir ou desencorajar o comportamento agressivo dos jovens, teorias no campo das ciências sociais e a literatura empírica evidenciam outros fatores que podem explicar porque alguns jovens tornam-se agressivos, dentre os quais estão os fatores individuais e as características familiares (FARRIGTON e LOEBER, 2000; LOCHNER, 2004).

Os fatores individuais envolvem questões biológicas de difícil mensuração, como caráter e distúrbios psíquicos que podem levar ao comportamento agressivo. Já as

características da família envolvem fatores como: supervisão dos pais deficiente, desestruturação familiar e o relacionamento afetivo pobre entre pais e filhos (Sampon e Laub, 1993). Com base no programa de pré-escola Perry para reduzir a criminalidade entre os jovens marginalizados nos Estados Unidos, Donohue e Siegelman (1994) concluíram que as intervenções de maior sucesso para reduzir a violência são aquelas realizadas nas fases iniciais do ciclo de vida e que requerem o envolvimento dos pais.

Case e Katz (1991) observaram que variáveis de estrutura familiar estão significativamente relacionadas com as variáveis de comportamento dos jovens, como por exemplo, a variável para ambos os pais presentes até os 14 anos está negativamente relacionada com a probabilidade de o indivíduo cometer uma atividade ilegal em anos posteriores. Já no caso da variável para mãe com menos de 20 anos no momento do nascimento, a relação observada é positiva. Neste mesmo sentido, Levitt e Lochner (2000) observaram uma correlação negativa entre a estrutura familiar (*intact family*) e a criminalidade.

3.3 Metodologia

A estratégia empírica é construir um painel de dados composto pelas escolas públicas observadas nos anos de 2007 e 2009. A estrutura de dados em painel permite controlar a heterogeneidade não observável entre as escolas se considerarmos que estas características não variam no tempo. Os dados utilizados são da Prova Brasil e compreendem informações de professores, diretores, alunos e escolas, em caráter universal dos alunos da 4ª e da 8ª séries do ensino fundamental das escolas públicas. Estima-se um modelo não linear de efeitos não observados para *N* escolas, baseado em Chamberlain (1980), Wooldridge (2002), Cameron e Trivedi (2005) e Greene (2008), através da seguinte equação:

$$y_{it} = x_{it}'\beta + c_i + \varepsilon_{it} \qquad (7)$$

onde y_{it} é 1 se for registrada uma agressão física cometida por um aluno na i-ésima escola (i=1, ..., N), no ano t (t=2007, 2009), e 0 caso contrário. x_{it} são as variáveis exógenas que variam no tempo, c_i é o efeito individual de cada escola que contém um termo constante e um conjunto de variáveis específicas que não variam no tempo e ε é o erro aleatório.

Alternativamente, podemos escrever a equação (7) da seguinte forma:

$$\ln\frac{P_{it}}{1-P_{it}} = x'_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

onde P_{it} é a probabilidade de a i-ésima escola registrar uma agressão cometida por um aluno, no período t. Chamamos a relação P_{it} /(1 − P_{it}) de relação de probabilidade ou *odds* (PAMPEL, 2000).

Os pressupostos principais deste modelo são:

$$P(y_{it} = 1 \mid x_i, c_i) = P(y_{it} = 1 \mid x_{it}, c_i) = \Lambda(y_{it} = x'_{it}\beta + c_i)\,, \quad (9)$$

e

$$y_{i1},...,y_{iT} \textit{ são independentes e condicionais em } (x_i, c_i) \quad (10)$$

onde t=1,...,T e Λ é uma função logística.

Podemos estimar as quantidades de interesse considerando c_i como um parâmetro a ser estimado juntamente com β, conhecido como modelo de efeitos fixos (*EF*), ou considerando c_i como uma variável aleatória não observada, selecionada juntamente com x_i e y_i, que é o modelo de efeitos aleatórios. Geralmente, quando se trata de informações sociais, é de se esperar que os efeitos individuais estejam correlacionados com os regressores e, neste caso, o modelo de efeitos aleatórios produz estimadores inconsistentes. Esta hipótese é confirmada através do teste de Hausman, apresentado no Apêndice 3, que indica que o modelo mais indicado é o de efeitos fixos. O teste de Hausman também foi utilizado para comparar as estimativas dos modelos logit de efeito fixo e logit convencional e o resultado confirma que existe heterogeneidade na constante c (Apêndice 3).

Além dos efeitos fixos das escolas, é preciso levar em consideração a natureza binária da variável dependente. Neste caso, a estimação consistente pode ser feita através do estimador condicional de máxima verossimilhança, que elimina c_i da estimativa da equação. Este método baseia-se em encontrar a distribuição conjunta de $y_i \equiv (y_{i1,...,}\ y_{iT})'$ condicional em x_i, c_i e $\sum_{t=1}^{T_i} y_{it}$. No caso de um painel de 2 anos, condiciona-se em $y_{i1} + y_{i2} = 1$, ou seja, y_{it} é igual a 1 em apenas um dos dois períodos:

$$P(y_{i1}=0, y_{i2}=1 \mid y_{i1}+y_{i2}=1)=\frac{P(y_{i1}=0, y_{i2}=1)}{P(y_{i1}=0, y_{i2}=1)+P(y_{i1}=1, y_{i2}=0)} \quad (11)$$

Supondo que y_{i1} e y_{i2} são independentes dados c_i e x_{it} para um modelo logit temos:

$$P(y_{i1}=0, y_{i2}=1)=\frac{1}{1+\exp(x_{i1}'\beta+c_i)}\times\frac{\exp(x_{i2}'\beta+c_i)}{1+\exp(x_{i2}'\beta+c_i)} \quad (12)$$

e

$$P(y_{i1}=1, y_{i2}=0)=\frac{\exp(x_{i1}'\beta+c_i)}{1+\exp(x_{i1}'\beta+c_i)}\times\frac{1}{1+\exp(x_{i2}'\beta+c_i)} \quad (13)$$

Substituindo (12) e (13) em (11) temos:

$$P(y_{i1}=0, y_{i2}=1 \mid y_{i1}+y_{i2}=1)=\frac{\exp(x_{i2}'\beta+c_i)}{\exp(x_{i1}'\beta+c_i)+\exp(x_{i2}'\beta+c_i)}=\frac{\exp(x_{i2}'\beta)}{\exp(x_{i1}'\beta)+\exp(x_{i2}'\beta)} \quad (14)$$

Porém, ao condicionar em $\sum_{t=1}^{T_i} y_{it}$, perdemos as observações onde y_{it} é 0 ou 1 para todo *t.* Além disso, Wooldridge (2002) ressalta que não é possível afirmar que este procedimento é condicionado nos efeitos não observados, de modo que não é possível avaliar diretamente os efeitos parciais das variáveis independentes sobre a probabilidade de resposta. Por outro lado, esta abordagem baseia-se em estimar a densidade condicional que permite identificar os coeficientes estruturais da amostra.

Dee (2005) sugere que a magnitude dos coeficientes estimados pode ser interpretada através da *odds ratio*, que é a razão entre a *odds* considerando uma alteração de uma unidade em uma variável independente, mantidas constantes as demais variáveis, e a *odds* sem considerar esta alteração. Dessa forma, a *odds ratio* corresponde ao fator estimado para o qual uma variável independente influencia a possibilidade de um resultado “favorável” da variável dependente binária. O autor comparou estes resultados com os resultados das estimativas de mínimos quadrados ordinários, baseadas em um modelo de probabilidade linear com efeito fixo, e encontrou resultados similares. Thompon (2006) também utiliza a *odds ratio* para interpretar os coeficientes estruturais do modelo logit de efeito fixo, obtidos através do estimador condicional de máxima verossimilhança.

3.3.1 Descrição das variáveis

A proposta deste estudo é analisar se o ambiente escolar influencia a possibilidade de o aluno manifestar um comportamento agressivo. A variável dependente é a agressão física cometida por um aluno em uma determinada escola, contra um professor, um funcionário ou outro aluno.

Para observar como o comportamento agressivo dos professores influencia o mesmo tipo de comportamento nos alunos, é incluída no modelo a variável binária **agressão do professor,** para distinguir o professor que não comete agressão física (categoria omitida), daqueles que cometem agressão contra um colega ou um funcionário. Esta variável é incluída no modelo como *proxy* da taxa de participação na atividade violenta, pois conforme o modelo de Heavner e Lochner (2002), os indivíduos baseiam suas decisões nos resultados e na taxa de participação dos seus antecessores.

Além disso, é de se esperar que o comportamento dos professores funcione como exemplo de conduta para os jovens. Nisso, baseia-se o argumento para considerar essa variável potencialmente exógena já que, com base na teoria, os indivíduos mais jovens tomam suas decisões observando as ações de seus antecessores. Porém, é de se esperar que a ação violenta de um aluno em sala de aula possa interferir no comportamento do professor, fazendo com que a ação de um indivíduo mais jovem influencie a ação do indivíduo mais velho, introduzindo endogeneidade ao modelo. Por isso, não foram consideradas as agressões contra alunos para compor esta variável.

Para observar se o ambiente escolar caracterizado como violento influencia a manifestação deste mesmo tipo de comportamento nos alunos, foi definido um grupo de variáveis que caracterizam ações violentas, onde o agente causador é externo a escola. Estas variáveis são potencialmente exógenas, pois esperamos que o comportamento violento de um agente externo dentro da escola tenha influencia sobre o comportamento dos alunos. Porém, não esperamos que o comportamento violento de um aluno dentro da escola possa influenciar o comportamento de um agente externo.

A variável binária **crime contra o patrimônio** diferencia a ocorrência de furto, depredação ou pichação das dependências da escola da não ocorrência deste tipo de crime. A variável binária **crime contra a pessoa** diferencia a ocorrência de roubo com uso de violência ou atentado a vida da não ocorrência deste tipo de crime (categoria omitida). A variável binária **tráfico de drogas** diferencia o tráfico de drogas nas dependências ou nas

proximidades da escola da não ocorrência de tráfico de drogas (categoria omitida). Já a variável binária **gangues** diferencia a ação de gangues nas dependências externas e internas da escola da inexistência de gangues (categoria omitida).

Foi definido um segundo grupo de variáveis relacionadas à escola para observar se medidas ou políticas de gestão escolar que podem contribuir para reduzir a violência dos alunos. A variável binária **medidas de segurança** diferencia escolas que adotam alguma medida de segurança para proteger os alunos nas suas imediações daquelas que não adotam tais medidas (categoria omitida). Esta variável é introduzida no modelo para observar se a tentativa de reduzir o contato dos alunos com o ambiente no entorno da escola caracterizado como violento pode contribuir para que o aluno não reproduza o mesmo comportamento dentro da escola.

Os locais que os alunos normalmente preferem nas escolas são as cantinas ou lanchonetes, bibliotecas, centros de informática, ginásios de esportes, laboratórios e pavilhões de artes. Promover um ambiente agradável e atividades de esporte, integração e cultura nestes locais pode contribuir para o processo de socialização dos alunos (ABRAMOVAY e RUA; 2002). Para observar se atividades extracurriculares podem influenciar o comportamento dos alunos, é incluída no modelo a variável binária **atividade extracurricular** para diferenciar escolas que desenvolvem atividades esportivas e atividades artísticas daquelas que não desenvolvem atividades extracurriculares (categoria omitida).

Promover a convivência de alunos com características distintas pode levar a algum tipo de conflito entre as partes e levar ao comportamento violento. Para observar esta questão foram definidas duas variáveis binárias para o critério da formação das turmas nas escolas. A primeira delas é **turmas formadas por idade** que diferencia escolas que formam as turmas com alunos em idades similares daquelas que não adotam este critério (categoria omitida). Com a mesma estrutura, foi definida a variável **turmas formadas por nota.**

Promover a educação na primeira infância pode facilitar o processo de socialização da criança, torná-la mais paciente e desenvolver noções de moralidade e civilidade, o que pode contribuir para reduzir o comportamento agressivo (BECKER, 1968; BECKER e MULLIGAN, 1997; ARROW, 1997; HECKMAN, 2000; LOCHNER, 2004)**.** Para observar se intervenções precoces na atividade educacional podem contribuir para reduzir a violência, foi introduzida no modelo a variável **creche** que é a proporção de alunos na escola que frequentaram a creche.

Foram também definidas variáveis das características das famílias dos alunos. A primeira delas é a média, por escola, do que denominamos de índice do **nível de vida** dos

alunos. Este índice é construído considerando 11 itens, que são: televisão, rádio, dvd, geladeira, freezer, máquina de lavar roupa, carro, computador, empregada, banheiro e quarto. Para cada item, é somado 1 ao índice se este estiver presente na residência da criança, e zero caso contrário. Se a casa onde o aluno mora possui todos os itens, o valor do índice é 11.

Além disso, incluímos no modelo a proporção de crianças que responderam que moram com o pai e com a mãe, através da variável **pai e mãe corresidente**. Esta variável é incluída no modelo com base nos estudos de Case e Katz (1991) e Lochner e Levitt (2000) que observaram que a estrutura familiar está relacionada com as variáveis de comportamento dos jovens.

A variável **reunião** representa a proporção de alunos em uma determinada escola que responderam que os responsáveis vão sempre ou quase sempre nas reuniões de pais. Esta variável representa o envolvimento dos pais com as atividades escolares dos filhos, já que o estudo de Donhoue e Siegelman (1994) conclui que as intervenções mais eficazes para prevenir a criminalidade dos jovens são aquelas que requerem maior participação dos pais.

Por fim, foi incluída no modelo a variável binária de tempo onde a categoria omitida é o ano de 2007.

3.4 Análise descritiva dos dados

Nessa seção é traçado o perfil das escolas que compõem a amostra. Os dados são de escolas públicas e as informações dos alunos referem-se a 4ª e a 8ª séries do ensino fundamental, disponibilizados nas Provas Brasil de 2007 e 2009. Foram observadas 6.726 escolas que possuem informação em todas as variáveis do modelo econométrico, totalizando 13.452 observações nos dois anos analisados.

As estatísticas descritivas das variáveis de violência nas escolas, do ambiente escolar e das características das famílias dos alunos estão na Tabela 4. A variação em torno da média é chamada de variação *overall* e pode ser decomposta entre a variação através do tempo para uma única escola (variação *within*) e a variação entre as escolas (variação *between*).

É preocupante observar que aproximadamente 42% das escolas registraram o comportamento violento de um aluno, o que é quase a metade da amostra. Agressões cometidas por professores contra colegas ou funcionários foram observadas em 1,6% das escolas da amostra.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas dos indicadores de violência nas escolas, do ambiente escolar e das características das famílias dos alunos

(continua)

Variável	Dimensão	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
	overall		0,4934		
Agressão do aluno	*between*	0,4190	0,3843		
	within		0,3094		
	overall		0,1263		
Agressão do professor	*between*	0,0162	0,0902		
	within		0,0884		
	overall		0,4908		
Crime contra o patrimônio	*between*	0,4046	0,3920		
	within		0,2954		
	overall		0,2891		
Crime contra a pessoa	*between*	0,0920	0,2125		
	within		0,1961		
	overall		0,4763		
Tráfico de drogas	*between*	0,3480	0,3970		
	within		0,2633		
	overall		0,3928		
Atuação de gangues	*between*	0,1906	0,3179		
	within		0,2307		
	overall		0,4812		
Medidas de segurança	*between*	0,3643	0,3589		
	within		0,3207		
	overall		0,3380		
Atividades extracurriculares	*between*	0,8685	0,2581		
	within		0,2182		
	overall		0,4902		
Turmas formadas por idade	*between*	0,5984	0,3964		
	within		0,2884		
	overall		0,2517		
Turmas formadas por nota	*between*	0,9321	0,1941		
	within		0,1602		
	overall		0,1351	0,0000	1,0000
Creche	*between*	0,7632	0,1234	0,0455	1,0000
	within		0,0550	0,3719	1,1545

Tabela 4 – Estatísticas descritivas dos indicadores de violência nas escolas, do ambiente escolar e das características das famílias dos alunos

(conclusão)

Variável	Dimensão	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
	overall		0,9762	2,0000	9,8621
Nível de vida	*between*	7,0560	0,9458	2,7842	9,6468
	within		0,2420	5,5560	8,5560
	overall		0,1179	0,0000	1,0000
Pai e mãe corresidente	*between*	0,5982	0,0998	0,1591	0,9512
	within		0,0629	0,1696	1,0268
	overall		0,1285	0,0000	1,0000
Reunião	*between*	0,6015	0,1127	0,1997	0,9228
	within		0,0617	0,3158	0,8873

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.

Mais de 77% das agressões de alunos são cometidas contra outro aluno e 13% são contra professores (Tabela 5). As agressões cometidas por professores também são, em maioria, contra os alunos, 47% em 2007 e 39% em 2009. As agressões contra colegas também são frequentes, 34% em 2007 e 36% em 2009.

Tabela 5 – Vítimas de agressões físicas cometidas por alunos e professores

Anos	Agressão cometida por aluno				Agressão cometida por professor			
	Aluno	Professor	Funcionário	Total	Aluno	Professor	Funcionário	Total
2007	2.704 (79%)	435 (13%)	266 (8%)	3.405 (100%)	106 (47%)	76 (34%)	43 (19%)	225 (100%)
2009	2.594 (78%)	429 (13%)	308 (9%)	3.331 (100%)	76 (39%)	71 (36%)	48 (25%)	195 (100%)

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.

Na Tabela 6 é possível observar que agressões físicas de alunos são mais comuns em escolas caracterizadas com a presença da violência. Em mais de 73% das escolas onde foi registrada uma agressão física cometida por um professor, ocorreu também agressão física cometida por alunos. Já nas escolas onde não foi registrada agressão de professores, este valor é aproximadamente 40%. A mesma relação pode ser observada nas demais variáveis. Em escolas onde ocorreu crime contra o patrimônio, contra a pessoa, tráfico de drogas ou atuação de gangues, a porcentagem de registros de agressão física de alunos é maior em comparação às escolas onde não ocorreram ações que caracterizam um ambiente escolar violento.

Tabela 6 – Proporção de registros de agressão física cometida por aluno, condicional as variáveis que caracterizam a presença da violência no ambiente escolar

Variáveis		**2007**		**2009**	
		Ocorreu	Não ocorreu	Ocorreu	Não ocorreu
Agressão do professor	Sim	78%	22%	74%	26%
	Não	43%	57%	40%	60%
Crime contra o patrimônio	Sim	57%	43%	52%	48%
	Não	36%	64%	33%	67%
Crime contra a pessoa	Sim	62%	38%	61%	39%
	Não	43%	57%	39%	61%
Tráfico de drogas	Sim	60%	40%	57%	43%
	Não	36%	64%	33%	67%
Atuação de gangues	Sim	67%	33%	65%	35%
	Não	39%	61%	35%	65%

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.
Nota: As estimativas foram ponderadas pelo número de alunos nas escolas.

Algumas medidas de gestão escolar podem contribuir para reduzir a violência. Na Tabela 7, observa-se que a porcentagem de agressões cometidas por alunos em escolas que adotaram alguma medida de segurança para protegê-los das imediações é menor que nas escolas que não adotaram tais medidas.

Tabela 7 - Porcentagem de registros de agressão física cometida por aluno, condicional as variáveis que caracterizam ações para reduzir a violência nas escolas

Variáveis		**2007**		**2009**	
		Ocorreu	Não ocorreu	Ocorreu	Não ocorreu
Medidas de segurança	Sim	43%	57%	39%	61%
	Não	45%	55%	42%	58%
Atividade extracurricular	Sim	45%	55%	41%	59%
	Não	42%	58%	40%	60%
Turmas formadas por idade	Sim	43%	57%	40%	60%
	Não	46%	54%	42%	58%
Turmas formadas por nota	Sim	44%	56%	41%	59%
	Não	44%	56%	40%	60%

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.
Nota: As estimativas foram ponderadas pelo número de alunos nas escolas.

Já nas escolas que realizam atividades extracurriculares com os alunos, a porcentagem de registros de agressão é um pouco maior que nas escolas que não realizaram tais atividades. A proporção de escolas em que se observa agressividade dos alunos é um pouco menor nas escolas que formam as turmas por idade. A mesma relação não é observada nas escolas que formam as turmas pelas notas dos alunos.

Aproximadamente 76% das crianças da amostra frequentaram a creche (Tabela 4). Este valor é bastante similar entre as escolas onde foi registrada uma agressão física de um aluno e as escolas que não registraram um acontecimento deste tipo (Tabela 8). O mesmo ocorre para a média, por escola, do índice do nível de vida dos alunos, que é aproximadamente 7 nos dois anos analisados. Se todos os alunos de uma determinada escola possuírem todos os itens considerados na composição do índice, a média da escola seria 11. Na amostra analisada, o valor máximo da média do índice foi 9,86 e o valor mínimo foi 2 (Tabela 4).

É possível que a estrutura familiar e o envolvimento dos pais com as atividades escolares dos filhos possam contribuir para reduzir o comportamento violento das crianças. Nas escolas onde foi registrada agressão física cometida por um aluno, a média de crianças que moram com o pai e com a mãe é um pouco menor. O mesmo ocorre para as médias de pais que participam das reuniões na escola.

Tabela 8 - Médias das variáveis das características dos alunos nas escolas, condicional ao registro de agressão física cometida por aluno

Variáveis	**2007**		**2009**	
	Ocorreu	Não ocorreu	Ocorreu	Não ocorreu
Creche	0,7827	0,7714	0,7733	0,7731
Nível de vida	7,1239	7,2875	7,3558	7,2062
Pai e mãe corresidente	0,6064	0,6128	0,5870	0,6030
Reunião	0,5951	0,6002	0,5943	0,5981

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.
Nota: As estimativas foram ponderadas pelo número de alunos nas escolas.

3.5 Resultados e Discussões

Os resultados das estimações para a probabilidade de um aluno cometer uma agressão física na escola estão representados na Tabela 9. A amostra é composta por 13.452 observações das escolas públicas, nos anos de 2007 e 2009, utilizando dados da Prova Brasil.

Para considerar a natureza binária da variável dependente e a presença de efeitos não observados entre as escolas, estima-se um modelo logit de efeito fixo, através do estimador condicional de máxima verossimilhança que elimina c_i da estimativa ao condicionar a distribuição de $y_i \equiv (y_{i1,...,} y_{iT})'$ em x_i, c_i e $\sum_{t=1}^{T_i} y_{it}$.

Por este método, não é possível avaliar diretamente os efeitos parciais das variáveis independentes sobre a probabilidade de resposta (WOOLDRIDGE, 2002). Por outro lado, é possível interpretar a magnitude dos coeficientes estimados através da *odds ratio* (DEE, 2005). Os resultados são similares aos resultados das estimativas de mínimos quadrados ordinários (*MQO*) baseadas em um modelo de probabilidade linear com efeito fixo, principalmente nas variáveis relacionadas ao ambiente escolar, que são significativas.

Por exemplo, no caso do modelo linear, o efeito estimado da agressão física cometida por um professor sobre o mesmo comportamento de um aluno é 0,269 pontos percentuais. Consideramos que a probabilidade de observar uma agressão cometida por aluno na escola seja 0,47, que corresponde à proporção de escolas onde foram registradas tais agressões (Tabela 4). Dessa forma, a agressão física cometida por um professor altera a probabilidade de um aluno cometer uma ação violenta de 0,47 para 0,74 (0,47+0,269 $\cong$ 0,74). Os resultados das *odds* associadas a estes valores são:

$$\frac{P_{it}}{1-P_{it}} = \frac{0{,}47}{1-0{,}47} = 0{,}89$$

e

$$\frac{P_{it}}{1-P_{it}} = \frac{0{,}74}{1-0{,}74} = 2{,}85$$

onde P_{it} é a probabilidade de a *i*-ésima escola registrar uma agressão cometida por um aluno, no período *t*. Dessa forma, a *odds* de ação violenta do aluno, considerando que houve agressão do professor é 2,85 e a *odds* considerando que não houve agressão do professor é 0,89. A *odds ratio* é a razão entre as *odds* calculadas acima, ou seja, 3,2 (2,85 / 0,89 = 3,2), e corresponde ao crescimento na *odds* de ação violenta de um aluno, quando foi registrada uma agressão física cometida por um professor na escola (de 0,89 para 2,85). Este resultado é similar a *odds ratio* de 3,54, estimada através do modelo logit de efeito fixo. Este raciocínio pode ser feito para as demais variáveis analisadas e, assim, observar que os resultados das estimativas do modelo de probabilidade linear e do modelo logit são similares. A

interpretação dos resultados será feita com base nas estimativas da *odds ratio* do modelo logit de efeito fixo, que é mais indicado por considerar a natureza binária da variável dependente.

Tabela 9 – Resultados das estimações para a probabilidade de um aluno cometer uma agressão física na escola, Brasil 2007 e 2009

Variáveis	*Modelo logit*		*Modelo linear (Parâmetro)*
	Parâmetro	*Odds ratio*	
Agressão do professor	1,264***	3,54	0,269***
	(0,025)		(0,051)
Crime contra o patrimônio	0,376***	1,46	0,071***
	(0,007)		(0,015)
Crime contra a pessoa	0,200***	1,22	0,046*
	(0,010)		(0,024)
Tráfico de drogas	0,425***	1,53	0,086***
	(0,008)		(0,018)
Atuação de gangues	0,565***	1,76	0,118***
	(0,008)		(0,021)
Medidas de segurança	−0,154***	0,86	−0,030**
	(0,006)		(0,014)
Atividade extracurricular	−0,044***	0,96	−0,008
	(0,010)		(0,022)
Turmas por idade	−0,016**	0,98	−0,001
	(0,007)		(0,017)
Turmas por nota	−0,094***	0,91	−0,017
	(0,013)		(0,030)
Creche	−0,566***	0,57	−0,104
	(0,045)		(0,087)
Nível de vida	−0,048***	0,95	−0,008
	(0,011)		(0,020)
Pai e mãe corresidente	0,408***	1,50	0,065
	(0,040)		(0,075)
Reunião	−0,082**	0,92	−0,022
	(0,040)		(0,079)
Ano	0,047***	1,05	0,005
	(0,004)		(0,009)
Teste F	-		11,75
χ^2	22.968,93		-
N° de observações	5.152		13.452

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil de 2007 e 2009.
Nota: ***, **, * denotam significância ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente. Valores entre parênteses representam o erro-padrão. As estimativas foram ponderadas pelo número de alunos nas escolas.

A *odds ratio* associada a variável agressão do professor mostra que a possibilidade de um aluno cometer uma agressão física é 3,54 vezes maior em escolas onde foi registrada uma agressão física cometida por um professor. Este resultado indica que a influência do professor na formação do aluno se dá também através do exemplo de comportamento. Isso pode ser uma evidência em favor da teoria da interação social, onde os indivíduos baseiam suas decisões observando as ações de seus antecessores. Por esta teoria, o canal de transmissão comportamental se dá através da influência das ações dos adultos sobre as ações dos jovens. No entanto, na prática, é possível que a ação violenta de um aluno em sala de aula possa interferir no comportamento do professor. Por isso, na variável agressão do professor, foram consideradas apenas as agressões contra colegas professores e contra funcionários, excluindo as agressões contra alunos para evitar uma possível fonte de endogeneidade.

As variáveis que caracterizam o ambiente escolar com a presença da violência são: ocorrência de crimes contra o patrimônio, crimes contra a pessoa, tráfico de drogas e atuação de gangues. Na tentativa de eliminar uma fonte de endogeneidade, estas variáveis foram construídas considerando apenas os agentes causadores da violência externos à escola, sob a hipótese de que a ação destes agentes dentro da escola influencia o comportamento dos alunos, porém não esperamos que uma agressão física de um aluno dentro da escola influencie o comportamento do agente externo.

Crime contra o patrimônio não caracteriza uso da violência contra a pessoa, porém a possibilidade de algum aluno manifestar o comportamento violento em escolas onde foram registrados este tipo de crime é 1,46 vezes maior. Isso pode estar evidenciando que, mesmo que a criança não presencie um ato de violência física, conviver em um ambiente com traços que caracterizam ações violentas pode levá-la a manifestar tal comportamento.

Valverde et al. (2005) argumenta que quando atos desse tipo são repetitivos e ficam impunes, a ideia de cidadania e de confiança nas instituições é enfraquecida, quebrando as regras elementares de convivência. Este argumento baseia-se em uma pesquisa sobre a violência escolar, enfocando prioritariamente as experiências e percepções de adolescentes e jovens em cinco capitais brasileiras em 2003. Os dados obtidos mostram a banalização de crimes contra o patrimônio no cotidiano das escolas, quando muitas vezes se identifica estes acontecimentos como brincadeira ou algo sem importância. No presente estudo, ao observarmos que crime contra o patrimônio pode levar a atos violentos contra pessoas, corroboramos o argumento de que este comportamento não pode ser tratado como algo sem importância e devem ser tomadas providências quando esse tipo de ato é observado na escola. Além disso, alguns estudos mostram que medidas de infraestrutura e o estado de conservação

da escola estão associados a um melhor desempenho escolar (PAES BARROS et al., 2001; MENEZES-FILHO, 2007). Os resultados deste artigo somam-se a estes estudos ao mostrar que preservar um bom ambiente escolar pode trazer ganhos de formação social do aluno.

A possibilidade de algum aluno manifestar um comportamento violento é 1,22 vezes maior onde ocorreu um crime contra a pessoa dentro da escola e 1,53 vezes maior onde houve tráfico de drogas nas dependências e no entorno da escola. O tráfico de drogas pode interferir no comportamento do aluno no caso do consumo da droga, que altera sua conduta, propiciando o ato violento. Além disso, por ser uma atividade ilegal, o tráfico de drogas pode levar a perda da confiança nas instituições e propiciar outros tipos de violência, assim como ocorre nos casos de crime contra o patrimônio.

Já em escolas onde houve atuação de gangues nas dependências e no seu entorno, a possibilidade de algum aluno manifestar o comportamento violento é 1,76 vezes maior. Conforme Valverde et al. (2005), as gangues interferem no cotidiano das escolas em várias situações, como por exemplo, quando se posicionam contra algum aluno, quando jovens entram na escola procurando algum “jurado de morte”, ou quando brigam sobre a demarcação de territórios, gerando embates e rivalidades. É de se esperar que presenciar estas situações influencie o comportamento do aluno.

O segundo grupo de variáveis escolares analisadas está relacionado às medidas ou políticas de gestão escolar que podem contribuir para reduzir a manifestação do comportamento violento dos alunos. Observamos que a possibilidade de algum aluno manifestar um comportamento violento é 0,86 vezes menor em escolas que adotam alguma medida de segurança para proteger os alunos nas suas imediações. Este é mais um resultado que pode ser uma evidência em favor da teoria da interação social, pois se o ambiente no entorno da escola for caracterizado com a presença da violência, entrar em contato com este meio pode influenciar o jovem a reproduzir o mesmo comportamento dentro da escola.

Nas escolas que promovem atividades artísticas e de esportes, a possibilidade de algum aluno manifestar comportamento violento é 0,96 vezes menor. Embora os resultados da Tabela 7 mostrem que a porcentagem de registros de agressão física dos alunos é um pouco maior nas escolas que realizam atividades extracurriculares, observamos uma relação negativa dessas variáveis, o que é uma evidência de que tais atividades podem ser usadas com forma de socialização dos alunos, reduzindo a violência.

A possibilidade de algum aluno cometer uma agressão física em escolas que formam as turmas por idade e por nota são, respectivamente, 0,98 e 0,91 vezes menor. Logo, observar

estas questões para formar as turmas pode evitar conflitos entre os alunos em função das suas características distintas.

Observamos uma relação negativa entre a proporção de crianças que frequentaram a creche e o registro de comportamento agressivo de um aluno na escola. Se esta proporção aumentar um ponto percentual, a possibilidade de alguma criança manifestar o comportamento violento é 0,57 vezes menor. Esta evidência está de acordo com a literatura que defende que intervenções educacionais precoces contribuem para reduzir a violência, uma vez que podem facilitar o processo de socialização da criança, torná-la mais paciente e desenvolver noções de moralidade e civilidade que aumentam a probabilidade de o indivíduo obedecer às leis (BECKER, 1968; BECKER e MULLIGAN, 1997; ARROW, 1997; HECKMAN, 2000; LOCHNER, 2004).

No caso das variáveis relacionadas às características das famílias, observamos que se a proporção de crianças na escola que moram com ambos os pais aumentar um ponto percentual, a possibilidade de alguma criança manifestar o comportamento violento é 1,5 vezes maior. Esta variável foi utilizada como uma *proxy* para a estrutura familiar, de modo que se esperava uma relação negativa com a variável de agressividade da criança. Talvez este resultado esteja evidenciando a necessidade de considerar que a composição da família tem se modificado em função do avanço nas leis e na aceitação social do divórcio no Brasil, de modo que é possível que a criança conte com afetividade, educação e suporte emocional, mesmo morando com apenas um responsável.

O índice do nível de vida dos alunos também pode ser uma medida de estrutura familiar, uma vez que representa a condição financeira da família para a criação dos filhos. Além disso, disfunções nos fatores econômicos no âmbito da família podem ocasionar instabilidade nas relações entre os membros. Foi observado que, se a média deste índice nas escolas aumentar de uma unidade, a possibilidade de um aluno cometer uma agressão física será 0,95 vezes menor.

Com relação à participação dos pais nas atividades escolares, observamos que nas escolas onde a proporção de pais de alunos que participam das reuniões na escola é menor em um ponto percentual, a possibilidade de algum aluno manifestar o comportamento violento é 0,94 menor. Este resultado está de acordo com o estudo de Donhoue e Siegelman (1994), que observa que a maior participação dos pais nas atividades escolares dos filhos pode prevenir a criminalidade.

A relação do envolvimento dos pais na escola e o comportamento da criança pode se dar através de muitos canais. É possível que a participação conjunta dos pais e professores na

educação formal, social e comportamental dos alunos torne esse processo mais constante e rigoroso. É possível ainda que a criança se sinta valorizada ao observar o envolvimento dos pais com suas atividades escolares, tornando-se menos agressiva.

3.6 Conclusão

Muitos estudos em ciências sociais interpretam a violência dos alunos nas escolas no Brasil ou como uma falha no processo civilizatório e de sociabilidade ou como uma extensão da violência da sociedade contemporânea, já que muitas escolas estão inseridas em áreas sob a influência do tráfico de drogas e do crime organizado. Na literatura econômica internacional, alguns estudos interpretam o comportamento do jovem como resultado de um processo individual de tomada de decisão, onde o indivíduo obtém informações através de redes sociais de contatos. Dessa forma, a decisão de entrada ou não em uma atividade violenta sofre influência das ações dos indivíduos que compõem o ambiente onde o jovem esta inserido. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar a influência de alguns elementos do ambiente escolar sobre a agressividade dos alunos.

Os resultados mostraram que observar uma agressão física cometida por um professor aumenta 3,54 vezes a possibilidade de manifestação do mesmo tipo de comportamento no aluno. Isso pode ser uma evidência em favor da teoria da interação social, onde o jovem observa a conduta dos professores e à considera como exemplo no processo de tomada de decisão. Por isso, destaca-se a importância de garantir assistência e boas condições de trabalho aos professores, para que esses possam lecionar com a segurança e a estabilidade emocional que requer a profissão de professor.

Outras variáveis que caracterizam a violência no ambiente escolar também apresentaram impacto significativo sobre a agressividade dos alunos. A possibilidade de algum aluno manifestar comportamento violento em escolas onde foram registrados crimes contra o patrimônio e contra a pessoa é, respectivamente, 1,46 e 1,22 vezes maior em comparação às escolas que não registraram estes crimes. Escolas onde ocorre tráfico de drogas e atuação de gangues têm, respectivamente, 1,53 e 1,76 maiores chances de algum aluno cometer agressão física.

Estas ações são cometidas por agentes externos à escola. Entrar em contato com um meio onde prevalecem ações violentas tem influência direta sobre o comportamento do aluno dentro da escola. Sendo assim, as políticas públicas para reduzir o crime na vizinhança da

escola podem contribuir significativamente para reduzir a agressividade dos alunos. A escola pode ainda adotar medidas de segurança para proteger os alunos nas suas imediações. Estas medidas reduzem 0,86 vezes a possibilidade de um aluno manifestar o comportamento violento.

Promover o acesso à creche pode ser uma forma de política pública para a prevenção do comportamento violento dos alunos, uma vez que, aumentar em 1% a proporção de crianças que frequentaram a creche, reduz em 0,57 vezes a possibilidade de algum aluno cometer um ato agressivo.

Algumas medidas de gestão escolar também podem contribuir para facilitar a socialização dos alunos. Distribuir as turmas por equivalência de idade e nota reduzem, respectivamente, 0,98 e 0,91 a possibilidade de algum aluno manifestar o comportamento violento. Promover atividades extracurriculares reduz em 0,96 a possibilidade de algum aluno cometer um ato agressivo. Este é um resultado interessante, pois muitos programas de redução da violência nas escolas incluem atividades de esporte, cultura e lazer como forma de socializar os alunos e, assim, reduzir a violência. Também foram observadas evidências de que o ambiente familiar e participação dos pais nas reuniões da escola podem influenciar o comportamento do aluno.

O problema da violência entre crianças e jovens ainda é pouco estudado na literatura econômica nacional, apesar de ser um fenômeno observado nas escolas brasileiras. Este é o primeiro estudo nesta literatura que buscou mensurar os fatores que influenciam o comportamento violento dos alunos nas escolas através de uma abordagem econométrica. Uma forma de avançar a pesquisa nesta área seria a busca de estratégias que permitam a introdução de variáveis endógenas entre os regressores. Neste estudo, fizemos uso de hipóteses pautadas na literatura teórica e utilizamos estratégias na construção das variáveis na tentativa de lidar com o problema da endogeneidade.

Referências

ABRAMOVAY, M.; RUA, M.G. **Violência nas escolas**. Brasília: UNESCO, 2002. 80 p.

ARROW, K. The Benefits of Education and the Formation of Preferences. In: BEHRMAN,J.;STACEY,N.(Ed). **The social benefits of education**. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1997.p. 11-16.

BANERJEE, A.V. A simple model of herd behavior. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 107, p.797-817, 1992.

BANERJEE, A.V.;FUDENBERG, D. Word of mouth learning. **Games and Economic Behavior.** Amsterdã: Elsevier Science. p. 1-22.

BECKER, G.S. Crime and punishment: An economic approach. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v.76, n.2, p.169-217, 1968.

BECKER, G.S.; MULLIGAN, C.B. The Endogenous Determination of Time Preference. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v.112, n.3, p. 729-758, Aug 1997.

CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. **Microeconometrics**: methods and applications**.** Cambridge University Press, 2005. 1034p.

CASE, A.; KATZ, L. **The company you keep**: the effects of family and neighborhood on disadvantaged youths. Cambridge: NBER, 1991. p. 1-41 (NBER working paper, 3705).

CHAMBERLAIN, G. Analysis of Covariance with Qualitative Data. **Review of Economic Studies**, Oxford, v. 47, p.225–238, 1980.

DEE, S.T. A teacher like me: does race, ethnicity, or gender matter? **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 95, n. 2, p158-165, 2005.

DONOHUE, J.; SIEGELMAN, P. **Is the United States at the Optimal Rate of Crime?** Mimeo, American Bar Foundation, 1994.

FARRINGTON, D.P. Childhood aggression and adult violence: Early precursors end later-life outcomes. In: PEPPLER, J; RUBIN K. (Ed.). **The development and treatment of childhood aggression**. Toronto: Psychology Press, 1990. p. 5-25.

FARRINGTON, D.P.; LOEBER, R. Epidemiology of juvenile violence. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, Cambridge, v. 9, n.4, p.733-748, 2000.

FREEMAN, R.B. The economics of crime. **Handbook of Labor Economics**. Amsterdã: Elsevier Science, 1999. p. 3530-3563.

GLAESER, E.; SACERDOTE, B.; SHEINKMNA, J. Crime and social interactions. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 111, n.445, p.507-548, 1995.

GRENNE, W. **Econometric analysis.** Saddle River: Macmillian, 2008. 1026 p.

GROGGER, J. Local violence and educational attainment. **Journal of Human Resources**, Madison, v. 32, n.4, p. 659-682, 1997.

HEAVNER, D.L.; LOCHNER, L. **Social Networks and the Aggregation of Individual Decisions**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2002. 23 p. (NBER Working Paper, W8979.)

HECKMAN, J. **Policies to foster human capital**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999. 77 p. (NBER Working Paper, W7288.)

HOGH, E.; WOLF, P. Violent crime in birth cohort: Copenhagen 1953-1977. *In* VAN DUSEN, K. T.; MEDNICK, S.A. (Ed.). **Prospective studies of crime and delinquency**. Boston, 1983. p. 249-267.

JACOB, B.A. LEFGREN, L. Are Idle Hands the Devil's Workshop? Incapacitation, Concentration, and Juvenile Crime. **American Economic Review**, Pittsburgh, v.93, n.5, p. 1560-1577, Dec.2003.

LEVITT, S.D.; LOCHNER L. **The Determinants of Juvenile Crime**. Mimeo, American Bar Foundation, 2000. p. 1156-1185.

LOCHNER, L. **Education, work, and crime**: A human capital approach. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2004. 43 p. (NBER Working Paper Series, 10478).

MENEZES-FILHO, N.A. **Os determinantes do desempenho escolar no Brasil**. São Paulo: Instituto Futuro Brasil, IBMEC .; Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. Sumário Executivo. 2007. 38 p.

PAES DE BARROS, R.; MENDONCA, R.; SANTOS, D.D.; QUINTAIS, G. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, out. 2001. 38p. (Texto para Discussão, 834). Disponível em: <http://www.ipea.org.br>. Acesso em: 15 agos. 2001.

PAMPEL, F.C. **Logistic regression:** A primer**.** Thousand Oaks, CA:Sage**,** 2000.p.7-132. (Sage University papers series on Quantitative Applications in the Social Sciences)

SAMPSON, R.; LAUB, J. **Crime in the Making:** Pathways and Turning Points through Life. Cambridge, MA: Harvard University Press,1993. 31 p.

SANTOS, M.J.; KASSOUF, A.L. Uma investigação econômica da influencia do mercado de drogas ilícitas sobre a criminalidade brasileira. **Revista Economia/ANPEC**, Brasília, v.8, n.2, p.187-210, 2007.

SEVERNINI, E.; FIRPO, S. **The relationship between school violence and student proficiency.** Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (Texto para Discussão, 236). Disponível em: <http://www.eesp.fgv.br/> Acesso em: 10 ago. 2010.

SPOSITO, M.P. Um breve balance da pesquisa sobre violência na escola. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v.27, n.1, p.87-103, jan/jun, 2001.

THOMPSON, P. Patent citations and the geography of knowledge spillovers: evidence from inventor- and examiner-added citations. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v.88, n.2, p. 383–388, 2006.

VALVERDE, D.O.; BARBOSA D.T.; PEREIRA de PAULA F.; AVANCINI, M.M.P.; CASTRO, M.G. **Cotidiano das escolas: entre violências.** Brasília:UNESCO; Observatório de Violência, Ministério da Educação, 2005. p.249-294.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: MIT Press, 2002. 735 p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Teste de Hausman no modelo de efeito fixo para verificar a presença de efeitos não observados entre os estados afetando as taxas de crime – Brasil 2001-2009

	Com DF	*Sem DF*
Gastos com educação	–0,013	–0,019
	(0,073)	(0,077)
Gastos com segurança pública	–0,031	–0,031
	(0,025)	(0,028)
Desemprego	0,014	0,016
	(0,079)	(0,081)
Urbanização	6,884***	6,883***
	(0,919)	(0,938)
Renda familiar per capita	0,835***	0,855***
	(0,226)	(0,231)
Desigualdade de renda	–0,041	–0,101
	(0,402)	(0,414)
Lares uniparentais femininos	0,082	0,085
	(0,162)	(0,166)
Observações	243	234
Teste de Hausman	38,39	38,31
(*p-valor*)	0,0	0,0

Notas: *, ** e *** denotam, respectivamente, significância de 10%, 5% e 1%; Erro-padrão entre parênteses; são usadas binárias de tempo; forma funcional log-log.

APÊNDICE 2 - Médias das variáveis do modelo de criminalidade - por Estado, 2001-2009

Estados	Crime	Gasto Educ.	Gasto Seg.	Desem-prego	Urban.	RFPC	Desig. renda	L. uni. fem.
AC	21,10	450,71	183,61	8,20	68,47	513,18	0,60	0,21
AL	45,20	113,65	97,30	9,83	72,67	284,24	0,60	0,19
AP	32,94	477,29	178,25	14,60	91,41	413,94	0,53	0,19
AM	20,20	211,99	95,54	12,12	76,26	397,86	0,55	0,20
BA	21,87	118,40	70,65	10,78	71,31	325,09	0,58	0,19
CE	21,28	168,86	43,41	8,28	74,51	309,02	0,58	0,20
DF	35,09	447,25	61,16	12,80	96,06	1110,49	0,62	0,21
ES	51,46	174,42	107,92	9,17	82,12	540,83	0,55	0,17
GO	25,58	177,58	95,03	8,15	90,96	530,32	0,54	0,17
MA	14,74	104,35	45,09	7,54	69,23	266,68	0,58	0,19
MT	33,59	200,03	129,29	7,44	82,08	529,36	0,54	0,14
MS	30,17	201,59	140,77	8,13	86,33	561,91	0,55	0,17
MG	19,37	145,04	142,62	9,09	85,62	515,86	0,54	0,19
PA	27,10	106,71	61,47	9,38	72,67	373,46	0,54	0,20
PB	21,72	138,30	70,85	9,04	74,91	342,70	0,60	0,19
PR	28,10	223,51	62,43	7,11	85,51	633,48	0,53	0,15
PE	52,46	98,73	74,24	12,00	79,47	333,14	0,60	0,21
PI	12,08	121,25	44,94	5,62	68,19	310,77	0,60	0,19
RJ	45,18	225,74	177,85	11,43	96,46	733,50	0,56	0,19
RN	15,98	174,63	78,92	9,82	75,46	366,57	0,58	0,19
RS	19,01	169,77	94,56	7,17	84,28	670,76	0,53	0,15
RO	36,40	220,10	166,41	8,08	66,78	506,15	0,53	0,16
RR	27,92	511,75	152,67	10,54	79,99	411,81	0,55	0,20
SC	11,04	186,88	107,99	5,10	82,59	704,04	0,47	0,13
SP	25,67	310,04	125,99	10,77	93,72	746,05	0,53	0,17
SE	27,87	183,63	101,49	11,05	73,27	362,75	0,57	0,21
TO	17,58	265,83	118,84	7,15	81,49	389,35	0,56	0,16

Fonte: elaboração do autor, com base nos dados citados no item 2.3.2.

APÊNDICE 3 - Teste de Hausman comparando os modelos logit de efeito fixo e de efeito aleatório e os modelos logit de efeito fixo e logit convencional

Variáveis	*Efeito Fixo*	*Efeito aleatório*	*Logit convencional*
Agressão do professor	1,2643	1,4280	1,2004
Crime contra o patrimônio	0,3756	0,4604	0,3923
Crime contra a pessoa	0,1996	0,3014	0,2587
Tráfico de drogas	0,4249	0,6509	0,5615
Atuação de gangues	0,5649	0,7672	0,6571
Medidas de segurança	–0,1544	–0,1232	–0,0968
Atividade extracurricular	–0,0435	–0,0582	–0,0489
Turmas por idade	–0,0161	–0,0463	–0,0399
Turmas por nota	–0,0940	–0,2257	–0,1958
Creche	–0,5662	–0,3484	–0,2633
Nível de vida	–0,0484	0,0675	0,0583
Pai e mãe corresidente	0,4080	–0,8389	–0,7646
Reunião	–0,0816	–0,3619	–0,3037
Teste de Hausman		9.772,26	3.336,44
ρ		0,00	0,00

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados da Prova Brasil